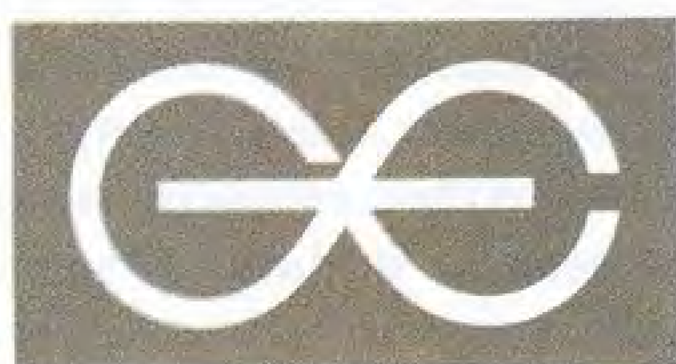
la Grande Encyclopédie



Volume 1

Cet ouvrage est paru à l'origine aux Éditions Larousse en 1971 ; sa numérisation a été réalisée avec le soutien du CNL. Cette édition numérique a été spécialement recomposée par les Éditions Larousse dans le cadre d'une collaboration avec la BnF pour la bibliothèque numérique Gallica.

LIBRAIRIE LAROUSSE

17, rue du Montparnasse, et boulevard Raspail, 114, Paris-VIe.

au seuil de la Grande Encyclopédie

Enquêtes et statistiques révèlent que la production encyclopédique prend une place grandissante dans les sociétés développées. Lieu privilégié de la référence à la connaissance, l'encyclopédie reflète le savoir de la communauté humaine. Chacun se reconnaît en cet ouvrage familier qui témoigne de notre civilisation et nous permet de combler l'écart existant entre nos connaissances et celles de la communauté entière. C'est l'instrument essentiel de l'éducation permanente, le plus sûr, parce que le plus général.

Médiateurs du savoir culturel, les encyclopédistes doivent répondre à deux exigences principales : offrir au lecteur le plus grand nombre d'informations utiles ; lui permettre d'acquérir les connaissances fondamentales de son temps, en dégageant les concepts de base, en exposant les problèmes primordiaux et en se faisant l'écho des grandes controverses.

A ces deux exigences, qui peuvent sembler opposées, correspondent deux types d'ouvrages différents : le dictionnaire encyclopédique et l'encyclopédie.

Le premier a pour fonction de fournir des réponses précises et limitées aux questions du lecteur. Celles-ci forment un ensemble disparate parce que, provoquées par les difficultés les plus diverses, elles ne sont pas unies par un réseau de relations étroites. Elles constituent un catalogue hétérogène, et le dictionnaire, qui atomise le savoir en une multitude d'informations classées alphabétiquement, s'avère plus apte à répondre à ce faisceau d'interrogations : il n'est pas lu comme les autres ouvrages didactiques, mais, véritable ordinateur, il est sans cesse interrogé, consulté comme une autorité qui permet de vérifier une connaissance, de combler une lacune, de comprendre un terme inconnu.

L'encyclopédie, qu'elle soit ordonnée par matière ou alphabétiquement, se rapproche du traité didactique : tenant un discours suivi relativement homogène et raisonné, elle ne cherche pas à accumuler les informations ou à les rendre le plus facilement accessibles, mais se donne pour programme de restituer un savoir organisé. Ce savoir, elle l'articule en fonction du groupe socio-culturel concerné et selon les conceptions d'ensemble qui ont présidé à son élaboration : elle se veut plus significative qu'exhaustive.

Pour répondre dans un même ouvrage à cette double interrogation _ information et connaissance raisonnée _, *la Grande Encyclopédie* propose une solution originale qui doit permettre au lecteur de mieux maîtriser le savoir de son temps et d'accéder à une documentation abondante et précise.

On a fait un choix d'environ 8000 entrées, classées par ordre alphabétique : concepts généraux, biographies, périodes historiques, écoles ou mouvements philosophiques, artistiques, musicaux ou littéraires, monographies (scientifiques, techniques, historico-historico-géographiques), etc. La liste de ces 8000 articles est établie dans une option résolument moderne, faisant porter l'éclairage sur ce qui concerne l'homme contemporain. Non que soient écartées les notions du passé ou négligées les bases fondamentales de notre civilisation. Aucune des connaissances essentielles n'étant éliminée arbitrairement, il s'agit bien ici d'une somme du savoir humain, mais d'un savoir envisagé selon l'image que nous nous en faisons aujourd'hui. C'est ainsi :

- que certaines disciplines connaissent un traitement de faveur, la technologie certes, mais aussi les sciences de l'homme (biologie, psychologie, linguistique), les sciences sociales (sociologie, anthropologie, éducation, information) et les sciences économiques (économie politique, problèmes financiers, économie de l'entreprise, management, droit social, urbanisme, etc.) ;
- que les disciplines modernes sont très largement traitées (l'informatique, par exemple) ;
- que les sciences fondamentales sont envisagées dans leur aspect actuel (les mathématiques modernes) ;
- que sont écartées les techniques désuètes ou par trop artisanales ;
- que les articles technologiques sont « humanisés », c'est-à-dire qu'ils ne sont pas seulement une énumération de procédés, mais qu'ils montrent l'insertion de la technique dans la vie sociale et économique ;
- que l'on met en évidence les personnages principaux de l'humanité, en exposant clairement leur apport ;
- que l'on accorde à l'histoire économique, sociale et politique une très large part, au détriment de l'histoire par trop anecdotique ;
- que la géographie fait la plus large place au développement économique, aux niveaux de vie, à la démographie, à l'aménagement du territoire, aux problèmes sociaux.

Afin d'assurer à *la Grande Encyclopédie* au double aspect d'information et de synthèse, on utilise un système d'*articles-dossiers*. Les principaux articles sont, en effet, conçus comme des ensembles complets, formant autant de dossiers sur les problèmes fondamentaux. L'article-dossier juxtapose idées générales (traitées sous forme de développements suivis) et documentation complémentaire (traitée généralement sous forme de textes encadrés dans l'article ou placés à la fin). Quelques exemples permettent de saisir l'intérêt et la nouveauté de ce traitement de l'information.

L'article-dossier *accélérateur de particules* comporte :

- Un texte général : principes ; accélération sous une différence de potentiel continue ; accélération par induction magnétique, le bêtatron ; accélération résonnante ; accélération synchrone ; alternance des gradients de champ ; les nouvelles générations d'accélérateurs ;
- Des documents annexes : chronologie des accélérateurs depuis 1919 ; biographies des grands spécialistes des accélérateurs ; bibliographie internationale ; renvois vers les articles complémentaires de *la Grande Encyclopédie* et illustrations photographiques.

L'article-dossier *aériens (transports)* comporte :

- Un texte général sur l'économie des transports aériens ;
- Une série de monographies sur les plus importantes sociétés de transport aérien dans le monde ;
- Des renvois aux articles complémentaires de l'ouvrage ;
- Une bibliographie internationale ;
- Une série de photographies illustrant l'ensemble de l'article.

L'article-dossier *Brecht (Bertolt)* comporte :

- Un texte général sur l'évolution de l'homme et de l'œuvre ;
- Une chronologie de la vie de Brecht ;
- Une chronologie de l'œuvre dramatique de Brecht, avec les dates de composition et de création ;
- Une chronologie de l'œuvre de Brecht poète, conteur, romancier et critique ;
- Un texte sur le *Berliner Ensemble* ;
- Les biographies de principaux collaborateurs de Brecht (L. Feuchtwanger, E. Piscator, E. Engel, K. Weill, P. Dessau, H. Eisler, C. Neher, H. Weigel) ;
- L'analyse d'une pièce de Brecht, prise comme modèle de la nouvelle dramaturgie : *le cercle de craie caucasien* ;
- Une bibliographie des ouvrages français, allemands, anglo-saxons, italiens et norvégiens consacrés à Brecht ;
- De nombreuses illustrations.

Cette méthode permet de traiter les thèmes choisis aussi complètement que possible. Elle satisfait au désir de comprendre, grâce à la synthèse ; au souci d'être renseigné sans lacunes, grâce aux documents complémentaires riches en informations précises; à la curiosité d'en savoir plus, grâce aussi aux bibliographies internationales.

Documentaire et éducative, *la Grande Encyclopédie* est écrite par des auteurs qui ont satisfait à de nombreuses exigences : valeur scientifique ; objectivité en matière philosophique, politique ou religieuse ; aptitude à « faire comprendre », à composer

dans un style vivant faisant appel aux procédés modernes d'expression ; souci de participer à une œuvre d'équipe exigeant que chacun entre dans le jeu proposé.

Ces collaborateurs français et étrangers – on en compte près de mille – sont choisis parmi les meilleurs spécialistes actuels : professeurs, chercheurs, conservateurs de musée, écrivains et critiques, journalistes, ingénieurs et techniciens, médecins, cadres supérieurs des entreprises, officiers, représentants des grandes familles religieuses, etc.

L'équipe rédactionnelle Larousse a travaillé continuellement avec ces spécialistes, tant au niveau de l'élaboration des textes qu'à celui de leur réalisation, afin d'assurer à l'ensemble sa cohésion. On s'est efforcé d'éviter toute étroitesse d'esprit, de déborder largement le cadre français, de faire œuvre à vocation internationale.

Souvent à court de temps, le possesseur d'un grand ouvrage n'admet pas de chercher longuement le renseignement qu'il désire. Aussi, à l'instar des informaticiens, les auteurs, ont-ils voulu lui assurer un accès direct et rapide à cette mémoire d'immense capacité que représente la Grande Encyclopédie ; soucieux d'efficacité, ils ont tenu à effacer les « bruits » et les « silences » qui auraient rendu la communication difficile ou même impossible, et ils ont à cette fin multiplié les renvois qui orientent le lecteur en lui évitant toute recherche vaine ou inutile. Surtout, ils ont complété l'ouvrage d'un index détaillé, immense répertoire alphabétique de toute l'information contenue, qui en assure l'utilisation intégrale et sans détours.

La Grande Encyclopédie utilise – est-il besoin de le souligner – la couleur comme moyen d'expression. En cela aussi, elle est en accord avec ses contemporains, qui ne peuvent plus accepter une vision incomplète de la réalité.

Enfin, rassurons le lecteur qui craindrait de voir se périmer trop rapidement les textes qui lui sont proposés : une mise à jour est prévue et, périodiquement, après la publication de l'ouvrage, paraîtront des volumes qui répondront à cette nécessité, donnant ainsi à son possesseur la garantie que les années n'entameront pas la valeur de la collection.

A l'opposé d'œuvres qui, se disant encyclopédiques, se satisfont, en vérité, de grouper sans plan d'ensemble des articles hétérogènes, c'est une structure très élaborée que propose *la Grande Encyclopédie*. Le dessein est ambitieux, mais il revenait à une entreprise forte de sa tradition et de la confiance de son public de le réaliser.

LES ÉDITEURS

A

Aalto (Alvar)

Architecte finlandais (Kuortane 1898 - Helsinki 1976).

Parmi les maîtres de l'architecture moderne, avant tout bâtisseur, hostile aux théories et aux systématisations d'allure prophétique, Aalto est sans doute celui qui accorde aux facteurs humains la plus nette primauté.

S'il se veut « au service de l'homme même quand il est petit, malheureux et malade », l'attention qu'il porte à la vie résulte non d'un plat sentimentalisme, mais d'une adhésion à caractère presque religieux. Il s'est ainsi refusé, dans un projet de cimetière pour le Danemark, à équiper le crématoire d'un monte-charge : à ses yeux, c'est aux vivants de transporter les morts. Surtout, comme le remarque son disciple italien Leonardo Mosso (dans *Architecture d'aujourd'hui*, n° 134, oct.-nov. 1967), il est un de ces architectes dont la discipline tend à recouvrir l'intégralité des problèmes humains. Philosophie, histoire et faits sociaux, nature, science et art sont pris en charge dans un même processus de création, perpétuellement évolutif.

Après le « romantisme national » du commencement du siècle, qu'illustre un Eliel Saarinen*, l'architecture finlandaise traversait vers le début des années 20 une phase de réaction néo-classique, sans que fussent tout à fait oubliées les traditions locales : individualisme protestant, sens du confort quotidien en même temps que virilité et aspirations spirituelles liées à la nature et au climat. Aalto ouvre un cabinet à Jyväskylä en 1923. Entre 1927 et 1933, ce cabinet ayant été transféré à Turku, il réalise ses premières œuvres marquantes : l'immeuble du journal *Turun Sanomat*, à Turku, le sanatorium de Paimio et la bibliothèque de Viipuri (Vyborg). Par leur netteté fonctionnelle et leurs innovations techniques (éclairage zénithal par lanterneaux ; projection à grande échelle, dans une vitrine, de la première page du *Turun Sanomat*), ces édifices se rattachent encore au rationalisme prôné, pour la nouvelle civilisation machiniste, par Gropius* ou par Le Corbusier*. Mais ils innovent aussi par des qualités spécifiques — qui se retrouvent partiellement dans l'œuvre du Suédois Gunnar Asplund (1885-1940) : vigueur et liberté inventive (poteaux asymétriques de la salle des machines du journal ; plafond en lattes de bois, ondulé à des fins acoustiques, de la salle de conférences à Viipuri), considération accordée au site, aux rapports de l'architecture et de la nature ambiante (Paimio).

En même temps, Aalto, prolongeant à l'intérieur des édifices son effort d'harmonisation de l'environnement, s'occupe de sélectionner les matériaux, de créer le mobilier, le luminaire et les accessoires (poignées de portes, tissus, verrerie) qui s'accorderont avec l'architecture et rendront superflu tout décor peint ou sculpté. Il met au point la fabrication de sièges en bois laminé et courbé, dont la réputation mondiale dure encore, comme se poursuit l'activité de la maison Artek, fondée en 1931 pour l'étude et la diffusion de cet ensemble de produits.

En 1933, Aalto ouvre son agence à Helsinki. Sa notoriété à l'étranger remonte aux pavillons finlandais qu'il édifie pour les Expositions de Paris (1937) et de New York (1939), remarquables par leur utilisation du bois, matériau national, et par leurs grandes parois inclinées et ondulantes, rythmant un espace interne ininterrompu. En 1940, Aalto devient professeur à l'Institut de technologie du Massachusetts. Quelques années après la guerre, il reprend son activité en Finlande et, bientôt, répond à de multiples commandes hors de son pays. On peut classer ses œuvres principales selon leur fonction :

— **Établissements industriels** (usine de cellulose de Sunila, avec logements, 1935-1939) ;

— **Bâtiments publics** (hôtel de ville de Säynätsalo, 1949-1952 ; Institut des retraites populaires d'Helsinki, 1952-1956 ; auditorium municipal et siège des Congrès, *ibid.*, 1968-1972) ;

— **Locaux universitaires et culturels** (dortoir à l'Institut de technologie du Massachusetts, 1948 ; École normale de professeurs de Jyväskylä, 1952-1957 ; maison de la culture d'Helsinki, 1955-1958 ; École polytechnique d'Otaniemi, 1955-1965 ; centre culturel de Wolfsburg, 1958-1963, et opéra d'Essen, 1962-1965, en Allemagne) ;

— **Églises** (de Vuoksenniska, près d'Imatra, 1956-1959 ; de Seinäjoki, 1960 ; centre paroissial de Wolfsburg, 1959-1962) ;

— **Immeubles d'habitation** (à Berlin, dans le quartier expérimental Hansa, 1955-1957) ;

— **Maisons** (villa Mairea à Noormarkku, 1937-1939 ; villa du marchand de tableaux français Louis Carré à Bazoches-sur-Guyonne, 1956-1959) ;

— **Travaux d'urbanisme** (plans généraux, dans l'après-guerre, pour Imatra et Rovaniemi ; plan pour le centre d'Helsinki).

D'étape en étape, la thématique d'Aalto s'enrichit, se développe selon une logique propre que caractérise, en face de chaque programme, la vigilance apportée à ses données spécifiques et concrètes. Deux facteurs commandent l'œuvre : sa destination, qui détermine l'agencement d'un espace interne à la fois continu et souplement différencié ; sa mise en harmonie avec le site, la topographie (y compris l'utilisation des accidents du terrain). L'aspect externe des bâtiments et des ensembles, l'articulation asymétrique de leurs plans dépendent de ces deux facteurs, à l'exclusion de tout préalable esthétique, de toute règle. Et cette soumission à des impératifs essentiels devient l'occasion d'un enrichissement formel qui, même dans ses moments de baroquisme, échappe à la gratuité. Proche sous ce rapport de l'architecture « organique » d'un F. L. Wright*, Aalto lui est également apparenté par son usage subtil et sensuel des matériaux : bois dans toutes ses variétés d'emploi, granite, brique, céramique, cuivre, marbre plus récemment. Enfin, sa maîtrise technologique se manifeste par une utilisation à bon escient de la machine. À Vuoksenniska, des parois mobiles actionnées électriquement peuvent subdiviser l'église en trois salles distinctes, qui s'expriment au-dehors par la triple courbure gauchie du mur, courbure obéissant à des conditions acoustiques tout en faisant vibrer une lumière naturelle ou artificielle très étudiée, arrivant des parties hautes de l'édifice : ensemble qui répond, dans sa pureté, à l'impératif du programme — en l'occurrence, une atmosphère de recueillement —, en même temps qu'il postule la liberté de création de l'architecte.

G. G.

A. Aalto, *Architecture and Furniture* (New York, 1938). / A. Aalto (sous la dir. de), *Alvar Aalto* (Zurich, 1963). / K. Fleig, *Alvar Aalto* (Zurich, 1963-1971, 2 vol.).

Ābādān

V. d'Iran, au fond du golfe Persique ; 300 000 hab.

Îlot industriel implanté artificiellement par une société pétrolière dans un pays sous-développé, Ābādān représente un phénomène urbain unique en Iran.

Au début du XXe s., un village de quelques centaines d'habitants occupait une partie de l'île alluviale d'Ābādān, étirée entre le Bahmanchīr (émissaire du Kārūn) et le Chatt ul-arab. La découverte du pétrole dans le Khūzistān fit apparaître les conditions favorables à l'implantation d'une raffinerie dans l'île, proche du port de Khurramchāhr, au débouché du Kārūn (navigable jusqu'à Ahvāz). La construction de la raffinerie entre 1910 et 1913 provoqua un développement rapide de la localité. La population atteignait 100 000 habitants en 1943 (le quart de cette population était employée dans l'industrie pétrolière), 226 000 en 1956, environ 300 000 en 1965. Toutefois, l'emploi dans la raffinerie n'a pratiquement pas augmenté depuis 1943 : la quantité de pétrole raffiné plafonne légèrement au-dessus de 20 Mt, et la raffinerie ne fait plus guère appel qu'à la moitié de la population active de la ville. Le développement récent est pratiquement indépendant de l'industrie pétrolière. Ābādān a, d'autre part, cessé toutes ses activités portuaires. Le port, accessible seulement aux navires de moins de 20 000 t par le Chatt ul-arab, n'assure plus aujourd'hui l'exportation des produits de la raffinerie ; on utilise depuis 1966 le port artificiel de Bandar Machur, creusé à grands frais dans les alluvions du fond du golfe et accessible aux navires de 40 000 t. Une partie des produits est d'ailleurs dirigée vers l'intérieur du pays, essentiellement par le pipe-line tous-produits Ābādān-Téhéran.

Ābādān fait maintenant surtout figure de centre régional, attirant la population descendue des montagnes du Luristān, du Kurdistān et même du Fārs. Sa zone d'influence sur le plateau iranien approche Ispahan et n'est guère limitée que par celle de Téhéran.

Au centre de la ville s'étend la raffinerie. Les quartiers résidentiels, qui en groupent le personnel, sont d'aspect moderne et de conception planifiée et systématique, mais de niveau social soigneusement délimité. Les cités ouvrières proprement dites (Bahmanchīr, Farāhabād, Bahār, Djamchid) se groupent au nord-est de l'agglomération, à l'arrière de la palmeraie qui longe le Bahmanchīr ; elles alignent des files de petites maisons aux cours closes de murs stricts, encore très adaptées aux habitudes familiales orientales. Les quartiers de cadres moyens (Bawarda au sud) et supérieurs (Park Area et Braim au nord-ouest, près du Chatt ul-arab) présentent un aspect européen aisé avec leurs villas éparses.

Le développement spontané a aggloméré progressivement autour des créations de l'ex-Anglo-Iranian Oil Company des organismes beaucoup plus rudimentaires, sans équipement col-

lectif, à habitat traditionnel beaucoup plus dense, où seul le quadrillage du plan révèle une certaine systématisation : Ābādān-ville, quartier du bazar, qui groupe commerce et artisanat au sud immédiat de la raffinerie ; Ahmadābād, quartier de résidence pauvre à l'est du bazar ; enfin de véritables bidonvilles (Kārūn, Kafīcheh, Abū al-Hasan), qui passent peu à peu à une banlieue rurale dans la palmeraie. À la ville « étrangère » s'est peu à peu soudée une agglomération autochtone spontanée.

X. P.

abattage

Opération primordiale de l'exploitation des mines et des carrières, consistant à fragmenter le terrain en morceaux qui seront chargés dans les engins de transport.

Abattage à l'explosif

Indispensable dans les terrains durs, il est remplacé dans les terrains plus tendres par l'abattage mécanique sans explosif. La frontière entre ces deux méthodes dépend de la puissance des machines capables de mordre dans le terrain. Chaque fois que c'est possible, on évite l'explosif, qui est coûteux et complique les opérations.

Principes d'emploi

Placé dans un trou de mine, l'explosif disloque le volume compris entre ce trou et une surface libre. Il doit se trouver à distance convenable de cette surface : trop loin, il fera camouflet ; trop près, il donnera trop de projections. L'objectif du tir est de fragmenter, non de projeter ni de broyer.

L'efficacité est optimale lorsque le trou de mine est parallèle à une surface libre. En *mine souterraine*, on cherche à créer, dans le front du chantier, une coupure ou un redent permettant d'avoir les trous parallèles à une surface libre ; en l'absence de redent, ou pour préparer celui-ci, on fore les trous en biais sur le front, mais l'efficacité de l'explosif y est moindre. En *carrière*, on travaille par gradins presque verticaux ; les trous de mine sont verticaux ou à l'inclinaison du gradin.

Le tir coup par coup est rare. On généralise le tir en volée d'un grand nombre de trous allumés simultanément, ce qui n'exige l'évacuation du chantier que pour chaque volée et améliore l'efficacité de l'explosif ; dans une carrière, la détonation d'une ligne de trous parallèle au gradin disloque la tranche de terrain délimitée par cette ligne, alors qu'un coup isolé n'abat que le dièdre dont il est l'arête. Les détonateurs allumés électriquement, *amorces électriques instantanées*, ont remplacé les *mèches lentes* et assurent la simultanéité des détonations. Habituellement, un détonateur est placé dans chaque trou. On peut aussi, en carrière notamment, relier les trous par un *cordeau détonant* ; il suffit alors d'un détonateur pour la mise à feu de la volée. Si la volée comporte des trous à inégales distances de la surface libre, ceux qui sont situés le plus près doivent détoner les premiers, créant ainsi une nouvelle surface libre utilisée par les trous suivants ; pour cela, on emploie des *amorces à retard* dans lesquelles une pastille combustible constituant le retard est intercalée entre l'allumette électrique et le détonateur. Les retards ordinaires sont calibrés en demi-secondes. On utilise souvent les *microretards* échelonnés en centièmes de seconde : l'ébranlement provoqué par les premiers coups n'est pas terminé quand survient la détonation des suivants, d'où une meilleure efficacité. Dans les exploitations à ciel ouvert, on tire avec microretards plusieurs lignes de trous parallèles, réalisant l'abattage de dizaines de milliers de tonnes, parfois un million de tonnes.

Forage des trous de mine

• *Exploitation souterraine.* Les trous sont de faible diamètre (30 à 45 mm) parce qu'ils sont relativement rapprochés et de faible profondeur (2 à 3,5 m).

S'il y a peu de trous à forer dans un quartier, on utilise actuellement encore un outil individuel tenu à la main : *marteau perforateur pneumatique* ou, dans les terrains plus tendres comme le charbon, *perforatrice rotative pneumatique* ou *électrique*. L'emploi d'une canne télescopique pneumatique qui supporte le marteau diminue la fatigue de l'ouvrier. En terrain siliceux, le forage se fait avec injection d'eau à travers le fleuret creux pour éviter la silicose des poumons, provoquée par les poussières.

S'il y a un grand nombre de trous à forer, on utilise un *jumbo* qui porte une ou plusieurs perforatrices lourdes permettant de forer rapidement les trous et, éventuellement, de les faire de plus gros diamètre. Le jumbo est généralement automoteur sur pneus ou sur chenilles, plus rarement sur rails, pour aller d'un chantier au suivant.

• *Exploitation à ciel ouvert.* Les trous de mine verticaux sont de longueur un peu supérieure à la hauteur du gradin, habituellement 8 à 15 m. Les trous légèrement inclinés par rapport à la pente du gradin sont plus efficaces, mais plus difficiles à forer. Dans quelques exploitations, on fore des trous jusqu'à 40 m. Les diamètres utilisés s'échelonnent de 70 à 350 mm. Les Suédois forent des trous de faible diamètre, mais rapprochés ; les Américains préfèrent les gros trous espacés. Dans l'un et l'autre cas, le poids d'explosif au mètre cube abattu est le même, mais le prix de revient du forage et de la préparation du tir peut différer, de même que la fragmentation du terrain.

Les trous de faible à moyen diamètre sont forés soit avec un lourd marteau perforateur qui reste en surface, soit avec un marteau qui descend dans le trou, soit encore avec une petite sondeuse rotative ; le curage est fait par injection d'air à travers les tiges ; le tout est monté sur un châssis qui, si la machine est lourde, est automoteur sur pneus ou sur chenilles pour aller d'un trou au suivant ; ces machines peuvent généralement forer des trous inclinés.

Les trous de gros diamètre sont maintenant forés avec une machine *rotary* travaillant comme les sondeuses pour pétrole, par rotation d'un trépan à molettes, mais ici avec curage par injection d'air. Ces grosses machines à moteur Diesel, automotrices sur chenilles, ne forent en principe que des trous verticaux.

Dans des terrains relativement tendres, comme les bauxites latéritiques, on fore avec une tarière rotative dont les tiges en vis d'Archimède remontent les débris de forage.

Dans des terrains durs cristallins comme les taconites (quartzites ferrifères) ou les granites, on peut employer le *jet piercing*, chalumeau à fuel et oxygène alimenté à partir d'un réservoir à oxygène liquide, avec refroidissement du brûleur par injection d'eau. La flamme sort à 3 000 °C et à 5 700 km/h ; elle creuse le trou par érosion et décrépitation de la roche provoquées par les tensions internes dues aux différences de température et de dilatation des cristaux. Actuellement, on expérimente des *flame jet*, qui utilisent des corps analogues aux propergols (composés nitriques, etc.).

Havage

Dans les mines de charbon dur, pour améliorer le travail de l'explosif et en réduire fortement la consommation, on creuse dans la couche une saignée parallèle à son mur, de faible épaisseur et de la profondeur des trous de mine, appelée *havage*, faite par une *haveuse* ; cette machine possède un cadre long et mince engagé dans le massif, autour duquel circule une chaîne munie de pics qui scie progressivement le charbon sur le front du chantier. En longue taille, on utilise une *haveuse ripante* halée par un treuil incorporé le long du front, au fur et à mesure de son travail. Habituellement, afin de réduire le porte-à-faux du soutènement, la haveuse est placée sur le *convoyeur blindé* et glisse sur les rebords de celui-ci.

Dans les houillères américaines, où l'exploitation est faite par l'avancement d'une série de chantiers parallèles de 5 à 9 m de front, les haveuses sont automotrices sur chenilles ou, mieux, sur pneus pour se déplacer d'un chantier au suivant ; le havage d'un chantier se fait par un mouvement de fauchage du bras de la haveuse, dont le corps reste fixe. Ces machines sont souvent à *tête universelle*, permettant de haver des chantiers plus larges, de régler la hauteur du havage et de faire des *rouillures* verticales en croix sur le havage, ce qui améliore l'efficacité de l'explosif : celui-ci travaille alors par rapport à deux surfaces libres orthogonales, ce qui permet de réduire le nombre de trous.

Diverses mines dans lesquelles le terrain n'est pas trop coriace pour les pics (potasse, gypse, sel) pratiquent aussi le havage. Dans les mines de fer lorraines, les rognons durs ont fait échouer les essais de havage.

Explosifs utilisés

Dans les houillères, leur choix est strictement limité pour des motifs de sécurité. Afin de ne pas risquer d'allumer le grisou ou les poussières de charbon, on n'utilise, en exploitation, que des explosifs faibles dont les gaz de détonation sortent à température relativement basse, tout en étant libérés avec une grande rapidité pour ne pas avoir le temps d'enflammer le grisou. Ce sont les *explosifs de sécurité* ; il entre généralement dans leur composition une forte proportion de chlorure de sodium, comme élément de refroidissement, et du nitrate d'ammoniaque mêlé à d'autres matières explosives. Pour le charbon, la brisance n'est pas recherchée ; on désire fracturer le massif et non le broyer en poussières de moindre valeur commerciale.

Dans les mines métalliques, on recherche les explosifs bon marché, donnant le prix de revient minimal. Dans les mines de fer lorraines, le *tir à l'oxygène liquide*, économique, est très employé. Les cartouches contiennent des matières combustibles finement concassées (sciure de bois, de liège, etc.) ; on les imbibe d'oxygène liquide par trempage dans un vase à double paroi avant de les introduire dans les trous. Les chantiers sont approvisionnés en oxygène liquide à

partir du réservoir de stockage au jour par des bonbonnes amenées sur lorries.

En 1955, pour la première fois, du nitrate d'ammoniaque granulé du commerce, malaxé avec 6 à 9 p. 100 de fuel ou de gas-oil, a été employé comme explosif aux États-Unis ; depuis, en raison de son très bas prix, le *nitrate-fuel* est utilisé dans toutes les carrières du monde. Le mélange est amené tout fait dans un camion-citerne ou préparé sur place dans une bétonnière ; après avoir placé au fond du trou une cartouche d'explosif classique servant d'amorce, on verse les granulés en vrac dans le trou ou, si celui-ci est humide, on les met dans des sacs en plastique. Cet explosif est maintenant employé aussi en mines souterraines ; le mélange est projeté dans les trous par un éjecteur à air comprimé ; il doit être bien dosé pour que les fumées du tir n'aient pas de vapeurs nitriques nocives.

Les *bouillies*, ou *gelées*, sont des mélanges complexes de nitrates et de substances diverses explosives (trinitrotoluol) ou non (poudre d'aluminium) avec environ 15 p. 100 d'eau gélifiée au moment de l'emploi par une gomme. Ces nouveaux explosifs sont plus chers que le nitrate-fuel, mais plus efficaces dans les roches dures, l'eau augmentant la densité et la vitesse de détonation, ainsi que la pression.

La consommation d'explosif à la tonne abattue dépend essentiellement de la dureté du terrain et des conditions du tir ; elle varie entre 50 et plus de 500 g/t. Elle est plus grande en mine souterraine qu'en exploitation à ciel ouvert.

Emploi de fluides gazeux comprimés

L'échappement brutal d'un gaz à très haute pression au fond d'un trou de mine produit un effet comparable à celui d'un explosif faible, utilisable pour l'abattage du charbon. Dans le procédé *Cardox*, on chauffe par un allumeur électrique une charge de bioxyde de carbone liquide placée dans un cylindre d'acier. Dans le *tir à l'air comprimé*, procédés *Airdox* et autres, un cylindre d'acier fermé par un opercule, placé dans le trou de mine, reçoit de l'air comprimé à environ 800 bars. Sous la pression, l'opercule se rompt, et l'échappement de l'air produit l'abattage. Il faut un compresseur spécial, un réseau de tuyaux de cuivre de très faible diamètre, des vannes de tir ; mais on économise le prix de l'explosif. Ce procédé est assez répandu dans les charbonnages américains et dans quelques houillères françaises.

Emploi de l'explosif nucléaire

D'après des essais américains, l'explosif nucléaire peut être employé dans des régions subdésertiques pour broyer *in situ* un gros amas de minerai à basse teneur ou pour déblayer des terrains de recouvrement d'une épaisseur supérieure à 60 m, en creusant une excavation d'une dimension jusque-là impossible. Dans l'essai SEDAN du désert du Nevada, un explosif thermonucléaire d'une puissance de 100 kt placé à 190 m de profondeur dans un trou de sonde tubé de 90 cm de diamètre, bourré avec du sable, a fait un cratère de 370 m de diamètre et de 100 m de profondeur en projetant environ 5 millions de mètres cubes de matériaux. Un essai dans du basalte a donné des fragments d'une dimension moyenne de 3 à 30 cm et quelques morceaux de 3 m à l'intérieur du cratère. Rapporté à l'énergie libérée, l'explosif nucléaire est meilleur marché que l'explosif classique. La contamination radio-active est diminuée par des matières absorbant les neutrons, placées autour de l'explosif.

Abattage hydraulique

L'infusion d'eau sous pression dans le massif de charbon pour l'attendrir et diminuer les poussières soulevées par l'abattage est devenue de pratique courante dans les houillères européennes. On fore dans le front de taille des trous analogues à des trous de mine et dans lesquels on introduit une canne creuse raccordée à une canalisation d'eau sous pression. Le but recherché était, au début, d'humidifier le charbon, mais on s'est aperçu qu'avec une forte pression d'eau on créait une fracturation qui facilitait l'abattage.

À ciel ouvert, un gros jet d'eau sous 5 à 10 bars, sortant d'une lance géante d'au moins 75 mm de diamètre montée sur affût, appelée *monitor*, peut être utilisé pour l'abattage de terrains meubles tels que des alluvions récentes. Les sables et graviers entraînés par l'eau s'écoulent dans des rigoles. Cette technique, qui utilise environ 20 m^3 d'eau par mètre cube abattu, est employée pour des alluvions (aurifères, stannifères, titanifères, etc.).

Dans des houillères souterraines, les Soviétiques réalisent l'abattage par jet d'eau à très haute pression (environ 100 bars). Le jet qui sort à environ 500 km/h de la lance, distante de moins de 10 m du massif de charbon, est tellement dangereux que la lance, montée sur patins, doit être télécommandée. Les morceaux de charbon, disloqués par le jet, s'écoulent avec l'eau dans des gouttières et des tuyaux. Dans la formule d'*hydromécanisation* complète, le mélange d'eau et de charbon est remonté au jour par pompage. En Tchécoslovaquie, on utilise aussi cette technique. Des essais d'abattage hydraulique sont en cours dans plusieurs pays avec des pressions allant jusqu'à 300 bars.

D'autres techniques d'abattage font l'objet de recherches : vibrations par ultrasons, électrodynamique, choc thermique, etc.

Abattage mécanique en mine souterraine

Actuellement, quelle que soit la dureté d'un charbon, on sait l'abattre mécaniquement par des machines appropriées, munies de robustes pics, mais il faut que la couche soit suffisamment régulière pour permettre la marche normale de ces coûteux engins. Ces machines sont des *abatteuses-chargeuses*, qui chargent dans l'engin de transport ce qu'elles abattent. La plupart des minerais sont beaucoup plus durs que le charbon, et les pics des abatteuses-chargeuses ne peuvent les attaquer ; mais certains, comme ceux de potasse ou de phosphate, peuvent être abattus mécaniquement avec les mêmes types de machines que ceux des houillères. Dans les exploitations à ciel ouvert, la puissance des engins de chargement permet à ceux-ci d'attaquer directement un gradin relativement tendre.

Abatteuses-chargeuses dérivées de la haveuse

La haveuse classique, dans une couche assez tendre, joue le rôle d'abatteuse : le charbon havé s'effondre presque tout seul, au besoin aidé par l'emploi du *marteau piqueur*. La haveuse, qui a fait la saignée en remontant la taille, peut, en descendant, charger le charbon dans le convoyeur blindé : on remplace les pics par des palettes et on fait tourner la chaîne de havage en sens inverse. Pour des charbons durs, on a utilisé des haveuses à deux bras superposés, avec un champignon tournant garni de pics, monté sur l'extrémité du bras inférieur, qui achève de disloquer le charbon. Certaines haveuses ont en plus un cadre vertical qui coupe le massif par-derrière, parallèlement au front, ou une barre tournante horizontale garnie de pics, animée d'un lent mouvement oscillatoire. D'autres haveuses ont un cadre en forme d'anneau perpendiculaire au front.

L'emploi de la *haveuse intégrale*, ou *haveuse à rotor*, se généralise dans les tailles à charbon dur. Cette abatteuse-chargeuse a son corps identique à celui d'une haveuse classique, mais le cadre de havage est remplacé par un tambour rotatif à axe perpendiculaire au front, portant des pics répartis en hélice sur sa périphérie qui désagrègent le charbon sur une profondeur de 30 à 50 cm. Dans une couche épaisse, le tambour serait de diamètre insuffisant ; on utilise une haveuse double à deux rotors superposés. Ces haveuses à rotor, comme les haveuses ordinaires, ne travaillent que dans un seul sens de marche, en remontant la taille, car le treuil de halage est situé à une extrémité de la machine ; le retour au bas de la taille se fait à vide, d'où un temps mort. Les machines symétriques, travaillant dans les deux sens de marche, constituent un progrès récent. On a ainsi des *haveuses ranging* à deux rotors réglables en hauteur, chacun à une extrémité de la machine. En même temps, la puissance a été fortement augmentée : les premières haveuses avaient un moteur de l'ordre de 30 kW ; on est passé à 100 kW avec les haveuses à rotor, puis à 200 kW pour les rangings. Dans les houillères britanniques, on emploie aussi, dans les mêmes conditions, des *trepanners*, dans lesquels deux rotors, un à chaque extrémité de la machine, ont leur axe parallèle au front de taille. Dans les mines de potasse on utilise des haveuses ranging de 400 kW.

Rabot

Lorsque le charbon n'est pas très dur — cas habituel des houillères du Pas-de-Calais, de Belgique, d'Allemagne —, il est inutile d'utiliser une haveuse à rotor. L'engin d'abattage-chargement d'emploi général est alors le *rabot*, sorte de charrue à charbon tirée en va-et-vient le long du front de taille par une chaîne sans fin passant sur deux têtes motrices fixées aux extrémités du convoyeur blindé. Le coutre d'attaque, vertical, possède des pics qui, sous la traction de la chaîne, mordent dans le charbon et en disloquent des plaques épaisses de 4 à 8 cm, lesquelles tombent dans le convoyeur blindé. Le rabot est symétrique, de sorte qu'il travaille dans les deux sens de son va-et-vient. Pour mordre dans le charbon, il est pressé contre le front par le convoyeur blindé, lui-même poussé par des pousseurs pneumatiques répartis sur sa longueur. Dans certains rabots, les pics reliés hydrauliquement se déplacent mutuellement.

Dans une grande taille mécanisée, si les conditions sont favorables, on abat plus de 2 000 t par jour avec un rabot, une haveuse ranging ou un trepanner. Certaines tailles exceptionnelles dépassent 5 000 t par jour.

Mineur continu

En Amérique, les constructeurs ont mis au point pour les houillères des *mineurs continus*, lourdes abatteuses-chargeuses sur chenilles adaptées aux chantiers classiques de 5 à 9 m de large. Le principe général en est d'attaquer le front par des rotors garnis de pics, les fragments abattus étant ramenés sur un convoyeur central qui les évacue à l'arrière, où ils tombent dans l'engin de transport ; la machine avance sur ses chenilles au fur et à mesure de l'abattage. La production d'un mineur continu dépasse 100 t/h dans des conditions favorables. Pour le minerai de potasse, plus dur que le char-

bon, ces machines pèsent jusqu'à 200 t avec une puissance de 1 500 ch.

J. A.

▸ *Exploitation souterraine et à ciel ouvert / Extraction dans les mines / Mines et carrières.*

abattoir

Un des maillons essentiels du circuit de la viande, dont la fonction principale est d'abattre les animaux et de les transformer en différents produits (*viande en carcasses* [ou, de plus en plus, en morceaux découpés], *abats divers* [foie, cœur, cervelle, langue, etc.]) et sous-produits constituant des matières premières à destination alimentaire ou industrielle (suif, sang, boyaux, cuir, etc.).

L'abattoir joue aussi un rôle économique important dans l'ajustement de l'offre et de la demande. Point de passage obligé pour tous les animaux, il est enfin le lieu où se réalise, grâce à l'inspection sanitaire, le contrôle de la salubrité des produits destinés aux consommateurs.

La réglementation des abattoirs

Dans tous les pays, des mesures législatives et réglementaires sont prises dans l'intérêt de la protection de la santé publique. Elles prévoient, avec des modalités diverses :

- l'inspection sanitaire des animaux vivants présentés aux abattoirs, avant et après leur abattage ;
- la détermination et le contrôle des conditions d'hygiène dans lesquelles a lieu l'abattage : la chaîne doit en effet présenter un cheminement continu, sans possibilité de retour en arrière, sans croisement ni chevauchement entre animaux vivants et viande, et, dans toute la mesure du possible, entre viandes et sous-produits ou déchets ;
- l'inspection de la salubrité et de la qualité des denrées animales ou d'origine animale destinées à la consommation ;
- la détermination et la surveillance des conditions d'hygiène dans lesquelles ces denrées sont préparées et conservées, notamment lors de leur transport et de leur mise en vente.

Cette réglementation vise donc autant l'abattage des animaux que la préparation des produits carnés qui en sont issus.

L'évolution

L'abattoir d'aujourd'hui n'a plus rien à voir avec celui d'hier : c'est une usine. Le machinisme y a très largement pénétré : la division du travail est maintenant généralisée, ce qui permet autant d'améliorer la productivité du travailleur que de séparer les opérations sales (saignée, éviscération, traitement des viscères digestifs) des opérations propres (traitement de la viande).

Pour travailler dans des conditions économiques satisfaisantes, l'abattoir doit avoir un volume d'activité suffisant (au moins de l'ordre de 10 000 t de viande nette pur an) et être capable de fonctionner régulièrement tout au long de l'année.

Traditionnellement, les abattoirs étaient implantés près des lieux de consommation, c'est-à-dire à proximité des centres urbains. Cependant, le développement des équipements frigorifiques permet aujourd'hui de transporter, sans aucun problème, les carcasses ; aussi, les nouveaux abattoirs s'installent-ils près des centres de production, c'est-à-dire un cœur des principales régions d'élevage. On tend ainsi à préférer le « circuit mort », ou « circuit forain » (transport des carcasses), au « circuit vif » (transport des animaux vivants).

L'organisation interne

Différentes opérations s'effectuent successivement sur la chaîne d'abattage.

1. C'est tout d'abord l'*assommage* (gros bovins et veaux), en général au pistolet, ou l'*anesthésie* (moutons, porcs et volailles), en général à l'électricité, sauf pour la préparation des viandes cawchères, où les animaux sont directement égorgés.

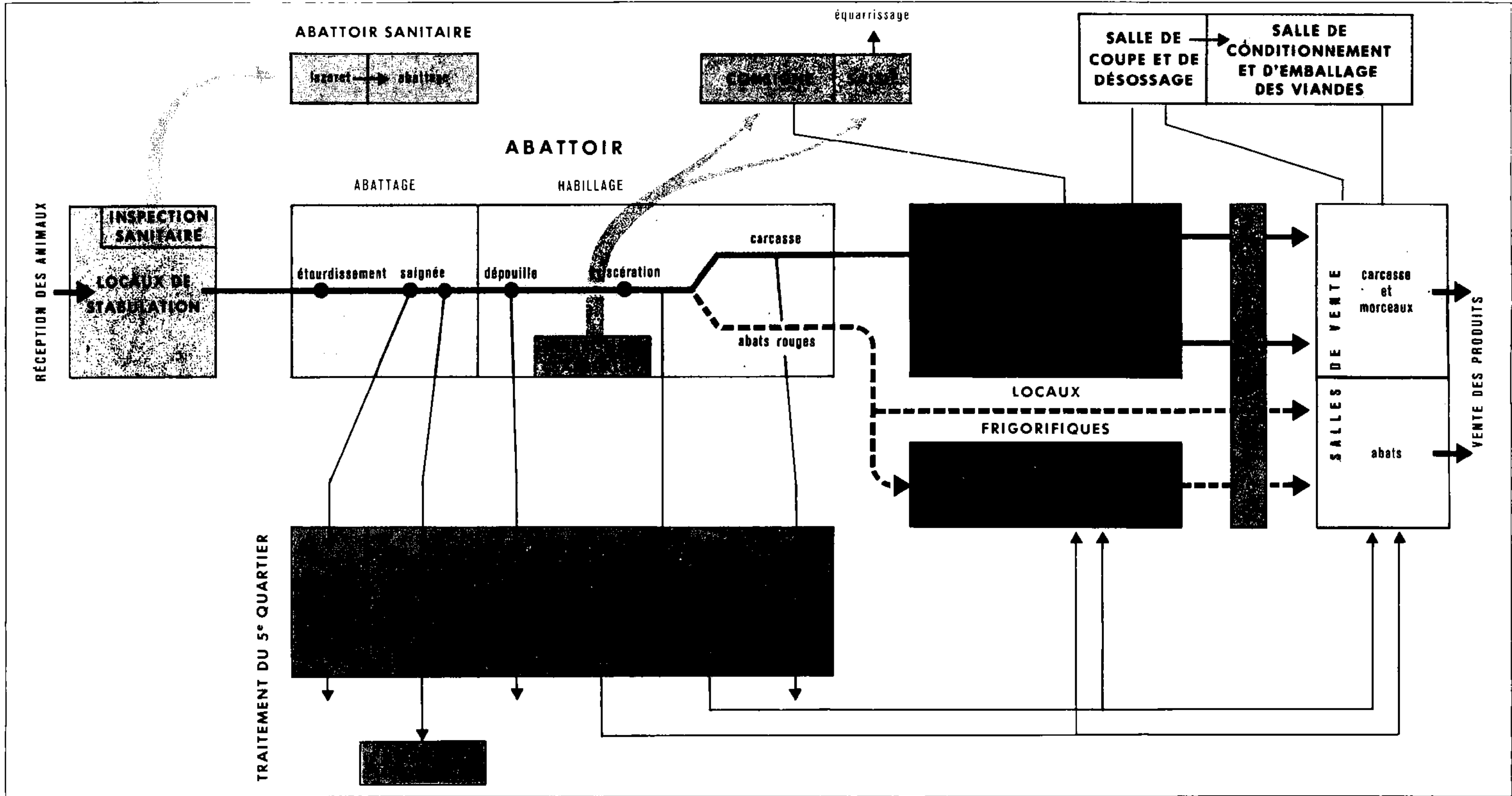
2. Les animaux étourdis sont immédiatement levés par un membre postérieur et accrochés sur le réseau aérien de manutention. Ils sont alors *saignés* et *égouttés.* Le sang est récupéré : il sera déshydraté en vue de faire de la farine de sang, utilisée en alimentation animale.

3. Les bovins et ovins sont alors *dépouillés* (enlèvement des cuirs et peaux), tandis que les porcs sont *échaudés, rasés, brûlés* et *grattés*, afin d'obtenir une couenne propre et exempte de soies. Les volailles, de leur côté, sont *échaudées* et *plumées*, la finition du plumage se faisant souvent à la cire (trempage de la bête dans un bain de cire).

4. On ouvre ensuite la cavité abdominale en vue de l'éviscération. Grâce à l'inspection sanitaire sont éliminés les animaux dont les produits seraient impropres à la consommation. Puis, chez les gros bovins et les porcs, la carcasse est fendue en deux moitiés avant d'être dirigée vers les salles de réfrigération. L'ensemble des opérations 3 et 4 correspond à ce que l'on appelle l'*habillage*.

5. Le 5e quartier (les quatre autres correspondant à la carcasse, qui est partie vers la réfrigération) fait l'objet d'un travail particulier et variable en fonction des différentes parties qui le composent. On y distingue : les *abats blancs* (estomac et pieds), les *abats rouges* (rate, poumons, cœur, langue, foie, joues, cervelle) et les *issues* (cuir, sang, boyaux, péritoine, graisse périviscérale, vessie, cornes, sans oublier les glandes, qui sont de plus en plus demandées par les laboratoires pharmaceutiques).

6. Les carcasses et les abats réfrigérés devront ensuite être ramenés dans des salles de vente.



Plan général d'un abattoir.

Les formules nouvelles de distribution

Si la vente en carcasse est encore la plus répandue, on voit néanmoins se développer des formes nouvelles de distribution, telles que les viandes en grosses pièces désossées, les viandes en petites pièces conditionnées, les viandes hachées industriellement (pour le bœuf), les plats cuisinés, les conserves à base de viande.

Toutes ces spécialités sont préparées directement dans des unités industrielles annexées aux abattoirs afin de concilier les impératifs de l'hygiène (utilisation continue du froid) et les nécessités économiques (organisation du travail au sein de ces unités spécialisées).

J. B.

▸ *Aviculture / Viande (industries de la).*

'Abbādides ou Banū 'Abbād

Dynastie arabe qui régna à Séville au XIe s.

La fondation de la dynastie

C'est le cadi de Séville Abū al-Qāsim Muḥammad ibn 'Abbād qui fonde cette dynastie en 1023, alors que le califat de Cordoue se fragmente en principautés, dites « royaumes de taifas » (mulūk al-ṭawā'if). Son règne (1023-1042) est consacré à la lutte contre les Djahwa-

rides de Cordoue et les seigneuries du sud de l'Andalousie.

L'extension du royaume

À la mort d'Abū al-Qāsim en 1042, son fils, un jeune homme de vingt-six ans, Abū 'Amr 'Abbād ibn Muḥammad (roi de 1042 à 1069), plus connu sous le nom d'al-Mu'taḍid billāh, continue sa politique. Se présentant comme le défenseur de la cause arabo-andalouse contre les Berbères, al-Mu'taḍid mène, à l'instar de son père, la lutte contre le prince berbère de Carmona Muḥammad ibn 'Abd Allāh al-Birzālī, puis contre le successeur de celui-ci, Isḥāq. Il attaque ensuite d'autres principautés du sud de l'Andalousie et étend considérablement le territoire de son royaume. Inquiets des entreprises d'al-Mu'taḍid, les autres rois de taifas forment une alliance qui groupe les princes de Badajoz, d'Algésiras, de Grenade et de Málaga. Tout en soutenant une guerre contre cette coalition et principalement contre le prince de Badajoz, al-Mu'taḍid parvient à annexer la principauté musulmane d'Huelva et de Saltès, ainsi que celle de Santa María de Algarve. Il invite ensuite à Séville les chefs berbères du sud de l'Andalousie, les fait assassiner et s'empare de leurs possessions. Peu après, il occupe Algésiras et prépare une expédition contre Cordoue.

À la mort d'al-Mu'taḍid en 1069, son fils Muḥammad ibn 'Abbād al-Mu'tamid (roi de 1069 à 1095) hérite d'un royaume qui s'étend sur la plus grande partie du sud-ouest de l'Espagne. Dès 1070, le nouveau roi réalise le vœu de son père en annexant la principauté de Cordoue. Mais en 1075 il perd le contrôle de l'ancienne capitale omeyyade au profit du roi de Tolède. Il ne la reprend qu'en 1078, en même temps qu'il conquiert une bonne partie du royaume de Tolède. Le roi de Séville est alors le plus puissant des princes musulmans d'Espagne.

Cependant il ne peut pas arrêter la Reconquista, qui se développe alors dans le sud de la péninsule Ibérique à la faveur des dissensions des rois de taifas. Al-Mu'tamid est même obligé de verser un double tribut à Alphonse VI de Castille pour éviter l'invasion de sa capitale.

La Reconquista et l'intervention des Almoravides

À la fin du XIe s., les princes chrétiens deviennent plus menaçants. En 1085, le roi de Castille s'empare de Tolède. Il se montre de plus en plus exigeant vis-à-vis des seigneurs musulmans et réclame à al-Mu'tamid la cession d'une partie de son royaume.

Menacés, les rois de taifas appellent à leur secours le sultan almoravide Yūsuf ibn Tāchfīn, qui règne au Maghreb. Ce dernier répond à leur appel, inflige en 1086 aux chrétiens la lourde défaite de Zalaca (al-Zallāqa), puis rentre en Afrique. Après son départ, les chrétiens reprennent leurs incursions contre les principautés musulmanes, qui implorent de nouveau l'aide du sultan berbère. Celui-ci accède à leur demande, mais bientôt se retourne contre elles et les annexe à son empire.

La chute des 'Abbādides

Le royaume de Séville résiste héroïquement aux troupes almoravides. Cependant, à la fin de 1090, l'armée d'ibn Tāchfīn parvient à occuper Tarifa, Cordoue et enfin la capitale, Séville. Fait prisonnier, al-Mu'tamid est envoyé au Maroc, où il meurt en 1095.

Sous le règne des 'Abbādides, les lettres et les arts avaient connu un remarquable essor. Al-Mu'tamid lui-même ainsi que son vizir ibn Zaydūn figurent parmi les grands noms de la poésie arabe.

M. A.

▶ *Almoravides / Andalousie / Espagne / Reconquista / Séville / taifas (les royaumes de).*

'Abbās Ier le Grand

(1571 - Māzandarān 1629), chāh de Perse (1587-1629).

Le règne de ce conquérant marque l'apogée de la dynastie des Séfévides.

L'avènement sur le trône de 'Abbās est précédé de dix années de querelles dynastiques et d'invasions. Après la mort d'Ismā'īl II (1578), le père de 'Abbās, Muḥammad Khudābanda devient roi, mais il est déposé en 1587 par le gouverneur de Turbat, auprès duquel vit le jeune 'Abbās, et ce dernier monte sur le trône : il a seize ans.

La situation du royaume n'est guère brillante alors : la Perse est menacée à l'intérieur par les ambitions des gouverneurs et des émirs locaux, et à l'extérieur par les attaques des Ouzbeks à l'est et par celles des Ottomans à l'ouest. 'Abbās Ier agit avec vigueur ; s'appuyant sur un corps de cavalerie composé de prisonniers géorgiens chrétiens convertis à l'islamisme, il réprime les révoltes et pacifie les provinces. Il se montrera souvent cruel, fera aveugler son père, deux de ses frères et un de ses fils, et en fera exécuter un autre. À l'extérieur, il doit d'abord rester sur la défensive : par le traité de Constantinople (1590), il renonce temporairement à lutter contre les Ottomans. Il lui faut avant tout réorganiser son armée : deux Anglais, Anthony et Robert Sherley, vont l'y aider. 'Abbās Ier dotera son artillerie de canons de cuivre et se constituera une forte armée permanente, en partie composée de chrétiens convertis. Il profite de rivalités intestines chez les Ouzbeks pour les attaquer et leur reprendre Mechhed et Harāt (1599). Puis, se tournant contre les Ottomans, il envahit l'Azerbaïdjan et remporte une victoire décisive près de Tabriz (1606) ; en 1623, il occupe Bagdad, mais pour peu de temps, car, dès 1638, le sultan Murad IV récupérera définitivement la Mésopotamie. Au sud de son royaume, 'Abbās Ier enlève, avec l'aide des Anglais, Ormuz aux Portugais, qui y étaient installés depuis 1507, et fonde en face le port de Bandar 'Abbās ; mais, au nord-est de la Perse, il ne parvient pas à s'assurer la possession définitive de la Géorgie. En 1621, il reprend Kandahar au Grand Moghol.

Cet empire qu'il agrandit et sur lequel il fait régner une autorité sans conteste, 'Abbās Ier cherche à le consolider par une intense activité diplomatique : il envoie de nombreuses ambassades auprès des grandes puissances européennes — qu'il ne parviendra pas, cependant, à engager dans la lutte contre les Ottomans — et se ménage de bonnes relations avec les princes de Moscovie et les khāns tatars de Crimée. Il cherche, d'autre part, à relier les diverses régions de son empire, construit des routes et des ponts, et réorganise les caravansérails aux étapes.

Grand constructeur, il élève des mosquées et des palais dans plusieurs villes de la Perse, et surtout, sédentarisant la dynastie séfévide, qui était demeurée plus ou moins nomade, il fait d'Ispahan sa capitale. Cette ville avait déjà été la résidence des Seldjoukides au XIe et au XIIe s., mais c'est à 'Abbās Ier qu'elle dut son incomparable splendeur : elle devint une cité de 600 000 habitants et s'orna de palais, de mosquées et de jardins magnifiques. Le chāh fit tracer, du nord au sud de la ville, une large promenade agrémentée de jardins et de monuments. Il aménagea, au centre de la cité, la place royale, la bordant d'arcades doubles, surélevant le charmant pavillon de l''Alī Qāpu et construisant la mosquée du cheykh Lotfollāh ; sur le côté sud de la place fut édifiée la mosquée royale. Entre la promenade et la place royale, on éleva sur une terrasse le palais des « quarante colonnes », entouré de jardins et précédé d'un miroir d'eau. Aussi Ispahan fut-elle, au dire des voyageurs de l'époque, la plus belle ville du monde. 'Abbās Ier le Grand mourut dans le Māzandarān en 1629. La médiocrité de ses successeurs allait bientôt entraîner le déclin de son empire. Le Français J. Chardin, qui séjourna en Perse, d'où il nous rapporta un précieux *Voyage en Perse et aux Indes orientales* (1686), devait écrire : « Quand ce grand prince cessa de vivre, la Perse cessa de prospérer. »

C. D.

▶ *Iran / Ispahan / Séfévides.*

📖 **L. L. Bellan,** ***Chah Abbas Ier, sa vie, son histoire*** **(Geuthner, 1933).**

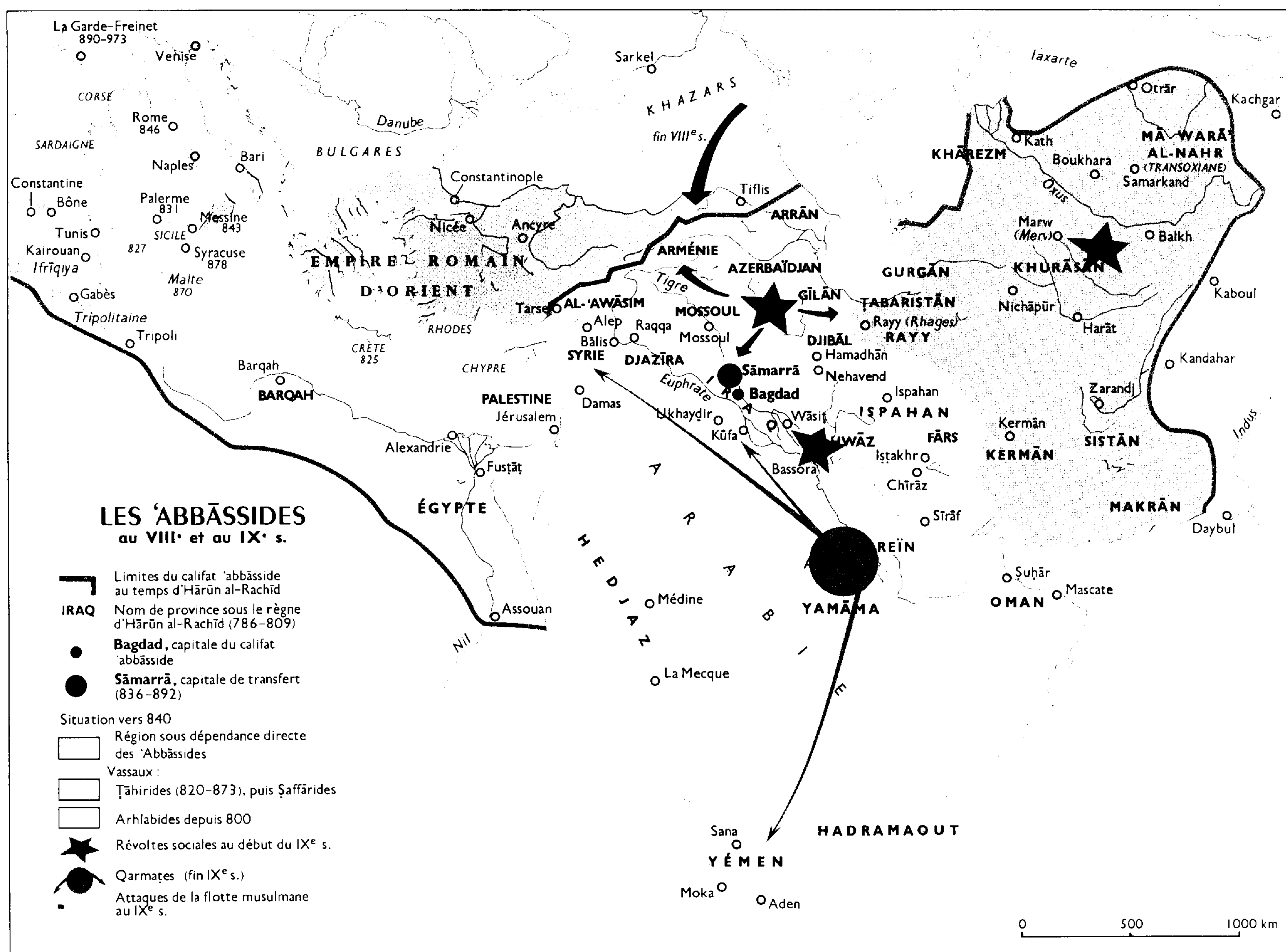
'Abbāssides

Dynastie de califes arabes qui détrôna les Omeyyades en 750 et régna jusqu'au milieu du XIIIe s. à Bagdad.

La conquête du pouvoir

Les 'Abbāssides sont les descendants de 'Abbās, oncle de Mahomet. Forts de cette parenté avec le Prophète, ils parviennent à exploiter le mécontentement des populations à l'égard des Omeyyades pour s'emparer du pouvoir en 750. Les chī'ites, et principalement ceux de la Perse, contribuent largement, sous la direction d'Abū Muslim, au succès des 'Abbāssides. Toutefois, la chute des Omeyyades ne découle pas d'antagonismes raciaux, mais plutôt d'une révolte sociale contre l'aristocratie arabe. Le moteur de la révolution réside dans le mécontentement économique et social des populations citadines non privilégiées. Marchands et artisans des villes de garnison, prenant conscience de l'importance de leur rôle dans le domaine économique, aspirent à la direction des affaires politiques. Au surplus, la classe dirigeante du royaume omeyyade devient, avec la cessation des guerres de conquête — seule activité productive de l'aristocratie —, une caste historiquement superflue.

Son renversement nécessite pourtant une conjugaison d'intérêts divers. Une fois la victoire remportée, la coalition contre les Omeyyades éclate, se scindant en groupes dressés les uns contre les autres. Les 'Abbāssides commencent par se débarrasser de l'aile extrémiste du mouvement : Abū Muslim est exécuté avec plusieurs de ses compagnons et l'émeute fomentée par ses partisans



est écrasée dans le sang. Tous les Persans ne sont pas pour autant écartés de la vie politique. Bien au contraire, l'aile modérée s'apprête à jouer un rôle de premier plan dans la direction de l'Empire.

Le déplacement du centre de l'Empire de Syrie en Iraq

Le centre de l'Empire est déplacé de la Syrie en Iraq, où le premier calife 'abbāsside, al-Saffāḥ (749-754), établit sa capitale, d'abord dans la petite ville de Hāchimiyya, bâtie sur la rive orientale de l'Euphrate, puis à Anbār. Le second calife, al-Manṣūr (754-775), transfère le siège de l'Empire sur la rive occidentale du Tigre, non loin des ruines de l'ancienne capitale sassanide, Ctésiphon, dont les pierres servent à la construction de la nouvelle cité Madīnat al-Salām, ou ville de la paix, plus connue sous le nom de Bagdad. Occupant une position clé au carrefour de routes, la nouvelle capitale est destinée à devenir le « marché de l'univers ». Le transfert du siège de l'Empire de la province méditerranéenne de Syrie à la Mésopotamie favorise les vieilles influences orientales et particulièrement celles de la Perse.

Gouvernement et administration

Le califat 'abbāsside ne s'appuie plus, comme au temps des Omeyyades, sur le consensus des chefs de tribus. Il ne relève pas du régime des cheikhs préislamiques, mais plutôt des traditions de l'Empire sassanide. Le régime 'abbāsside est une autocratie de droit divin. « Ombre de Dieu sur terre », le calife gouverne avec l'appui des forces armées et l'aide d'une bureaucratie salariée qui se substitue à l'aristocratie arabe. Il s'entoure du cérémonial d'une cour hiérarchique qui contraste avec la simplicité des Omeyyades.

Dans le domaine administratif, les 'Abbāssides maintiennent, en la modifiant peu à peu, l'organisation mise au point par le calife omeyyade Hichām. Ils y ajoutent bien des usages de l'ancien régime persan des Sassanides. L'administration n'est plus, comme au temps des Omeyyades, l'apanage de l'aristocratie arabe : ses cadres se recrutent essentiellement parmi les musulmans non arabes (mawālī). Ceux-ci occupent un haut niveau social et sont organisés en divans ou ministères (Chancellerie, Armée, Sceau, Finances, Postes et Informations, etc.) sous l'autorité suprême du vizir, personnage tout-puissant. Les Barmakides, une famille d'origine persane, remplissent cette haute fonction jusqu'en 803, date de leur renversement par Hārūn al-Rachīd.

Dans les provinces, l'autorité est partagée entre l'émir, ou gouverneur, et l''āmil, ou grand intendant des Finances, qui disposent chacun d'un état-major et d'une force armée. Ils exercent leur pouvoir sous la surveillance générale du maître des Postes, dont le rôle consiste à adresser des rapports sur la situation de la province au ministère des Postes et Informations de Bagdad.

De même que l'administration, l'armée n'est plus l'apanage des Arabes. Les pensions ne sont maintenues que pour les soldats de carrière. À la milice arabe on substitue des troupes mercenaires. Les premiers califes 'abbāssides s'appuient sur la garde formée de soldats originaires du Khurāsān, particulièrement dévouée à leur personne. Plus tard, ces Persans seront remplacés par des esclaves, ou mamelouks, pour la plupart originaires de Turquie d'Asie.

L'autorité des 'Abbāssides s'appuie également sur la religion. Les califes sont pleins d'égard pour les chefs religieux et les jurisconsultes, dont l'influence est très grande sur la population musulmane. Le but des 'Abbāssides, en donnant un caractère religieux à leur régime, est précisément d'assurer la cohésion des divers éléments ethniques et sociaux de cette population.

les califes 'abbāssides

Abū al-'Abbās 'Abd Allāh al-Ṣaffāh	749-754	Muḥammad al-Qāhir	932-934
Abū Dja'far al-Manṣūr	754-775	Aḥmad al-Rāḍi	934-940
Muḥammad al-Mahdī	775-785	Ibrāhīm al-Muttaqī	940-944
Mūsā al-Hādī	785-786	'Abd Allāh al-Mustakfī	944-946
Hārūn al-Rachīd	786-809	al-Faḍl al-Muṭī'	946-974
Muḥammad al-Amīn	809-813	'Abd al-Karīm al-Ṭā'i'	974-991
'Abd Allāh al-Ma'mūn	813-833	Aḥmad al-Qādir	991-1031
Muḥammad al-Mu'taṣim	833-842	'Abd Allāh al-Qā'im	1031-1075
Hārūn al-Wāthiq	842-847	'Abd Allāh al-Muqtadi	1075-1094
Dja'far al-Mutawakkil	847-861	Aḥmad al-Mustaẓhir	1094-1118
Muḥammad al-Muntaṣir	861-862	al-Faḍl al-Mustarchid	1118-1135
Aḥmad al-Musta'in	862-866	al-Manṣūr al-Rachīd	1135-1136
Muḥammad al-Mu'tazz	866-869	Muḥammad al-Muktafi	1136-1160
Muḥammad al-Muhtadi	869-870	Yūsuf al-Mustandjid	1160-1170
Aḥmad al-Mu'tamid	870-892	al-Ḥasan al-Mustaḍi'	1170-1180
Aḥmad al-Mu'taḍid	892-902	Aḥmad al-Nāṣir	1180-1225
'Alī al-Muktafī	902-908	Muḥammad al-Ẓāhir	1225-1226
Dja'far al-Muqtadir	908-932	Manṣūr al-Mustanṣir	1226-1242
		'Abd Allāh al-Musta'sim	1242-1258

L'essor économique

Le succès des 'Abbāssides se manifeste nettement dans le domaine économique. La nouvelle classe dirigeante, issue de milieux de marchands, d'agriculteurs ou d'artisans, favorise le développement économique, d'autant plus qu'avec la fin des conquêtes l'Empire doit compter sur ses propres ressources. Des travaux d'irrigation et d'assèchement des marais permettent l'extension de la zone cultivée. Les récoltes de froment, d'orge, de riz, de dattes et d'olives atteignent de très hauts rendements.

L'importance des ressources minérales (or, argent, cuivre, fer, etc.) permet le développement du travail des métaux. Toutefois, l'industrie la plus importante est celle du textile. Tissus à la pièce, vêtements, tapis, tapisserie, tissus d'ameublement, coussins sont fabriqués en Égypte, mais surtout en Perse. L'introduction de la culture du coton, ajoutée à l'existence d'une sériciculture héritée des Sassanides, fait de ce dernier pays le centre industriel le plus important de l'Empire. Les 'Abbāssides introduisent l'industrie du papier, qui connaît très vite un grand développement.

Le commerce

Cet essor économique ajouté à la position géographique de l'Iraq favorise le développement du commerce avec l'Europe et l'Extrême-Orient. Les marchands musulmans effectuent à partir des ports du golfe Persique et de la mer Rouge des échanges avec l'Inde, Ceylan, les Indes orientales et la Chine. De ces pays, ils rapportent des épices, des aromates, du bois précieux et d'autres articles de luxe, destinés tant à la consommation intérieure qu'à la réexportation vers l'Europe et l'Empire byzantin. Ce dernier exporte dans le monde musulman des vaisselles d'or et d'argent, des pièces d'or, des drogues, mais aussi des ingénieurs hydrauliques, des esclaves, des eunuques. Le commerce islamique s'étend jusqu'à la Baltique en passant par la mer Caspienne, la mer Noire et la Russie, d'où proviennent les fourrures, les peaux et l'ambre. Les Arabes commercent aussi avec l'Afrique, d'où ils importent de l'or et des esclaves. Le commerce avec l'Europe occidentale s'effectue par l'intermédiaire de marchands juifs, principalement ceux du midi de la France, qui servent d'agents de liaison entre deux mondes hostiles.

Le système bancaire

La prospérité du commerce et des entreprises donne naissance à des établissements bancaires. Le ṣarrāf, ou changeur, personnage indispensable dans une économie fondée sur une double monnaie, le dirham d'argent d'origine persane et le dinar d'or d'origine byzantine, se transforme au IXᵉ s. en banquier. Très vite, le système bancaire atteint un niveau d'organisation avancé. Bagdad devient le centre de puissantes banques qui ont des succursales dans d'autres villes de l'Empire. Les marchands possèdent des comptes en banque et utilisent dans leurs transactions les chèques et les lettres de crédit. L'islām interdisant l'usure, la plupart des banquiers sont des juifs ou des chrétiens.

Les classes sociales

Les Arabes cessent de former une caste fermée héréditaire pour s'ouvrir à tous les musulmans d'expression arabe. La différenciation ethnique s'estompe avec le progrès de l'arabisation. Une nouvelle classe composée de riches et d'érudits se substitue à l'aristocratie guerrière dans la direction de l'Empire. Il s'agit de grands possédants enrichis dans les opérations commerciales et bancaires, les spéculations et l'exploitation de la terre, et de fonctionnaires bien rémunérés, dont les emplois offrent des possibilités illimitées de profits additionnels.

Cette classe comprend, à côté des musulmans, des dhimmīs, ou sujets non musulmans de l'Empire, qui, quoique citoyens de seconde zone, pratiquent librement leur religion, disposent de droits de propriété normaux et occupent des postes importants dans l'administration.

La révolution économique se traduit également par la détérioration du niveau de vie des paysans, due aux spéculations des marchands et des grands propriétaires, et à l'introduction de la main-d'œuvre servile dans les grands domaines. La naissance d'un prolétariat important ne tardera pas à devenir pour le régime 'abbāsside une source de difficultés.

L'apogée de l'Empire 'abbāsside

La puissance de l'Empire 'abbāsside semble inébranlable jusqu'au règne de Hārūn al-Rachīd* (786-809). La civilisation musulmane atteint avec ce calife un degré de raffinement resté légendaire. Bagdad est alors non seulement le centre politique et économique du monde, mais aussi un haut lieu d'art, de culture et de pensée. Cette civilisation connaît son apogée sous le règne d'al-Ma'mūn (813-833). Très cultivé, ce calife encourage le développement et la confrontation des idées dans un climat de tolérance exceptionnel pour l'époque. Il institue en 830 un centre de traduction baptisé « Dār al Ḥikma » ou « Maison de la Sagesse », grâce auquel de nombreux manuscrits grecs disparus nous sont parvenus en version arabe. Cependant, dès le règne de Hārūn al-Rachīd, les contradictions de l'Empire commencent à se manifester. L'éviction violente des Barmakides en 803 ébranle l'alliance des 'Abbāssides avec l'aristocratie persane. À la mort de Hārūn, ces contradictions se traduisent par une guerre civile entre les deux fils du grand calife, Amīn et Ma'mūn, soutenus respectivement par les Irakiens et les Iraniens. Cette lutte entre les deux frères recouvre de vieux antagonismes sociaux doublés d'un conflit régional entre la Perse et l'Iraq.

Les révoltes sociales

Les problèmes sociaux hérités du régime omeyyade se sont aggravés à l'époque 'abbāsside sous l'effet du développement économique. Des mouvements sont nés, qui, sous une forme religieuse, cachent des rivalités économiques et sociales. Dans une société où le temporel se confond avec le spirituel, les sectes religieuses constituent les cadres naturels pour défier l'ordre établi. Ces mouvements se sont développés d'abord en Perse, où les partisans d'Abū Muslim fomentent, à la suite de son exécution, une série de révoltes paysannes qui se réclament d'une idéologie relevant d'un mélange de principes mazdakites et chī'ites extrémistes. La plus dangereuse de ces révoltes — celle de Muqanna' « le Voilé » — s'étend à travers le Khurāsān, jusqu'en Asie centrale. Les 'Abbāssides parviennent, sans beaucoup de difficultés, à écraser tous ces mouvements. Leur régime semble même au début du IXᵉ s. au faîte de sa puissance. Or c'est précisément à cette époque que commencent les grandes difficultés. L'Empire paraît, sous l'effet du développement économique, échapper au contrôle de la classe dirigeante.

La révolte de Bābak

De 816 à 837, un Persan, Bābak, mène parmi les paysans, auxquels il promet le partage des terres, un mouvement qui, de l'Azerbaïdjan, gagne le sud-ouest de la Perse, les provinces caspiennes et l'Arménie. Après avoir miné pendant plus de vingt ans le régime 'abbāsside, cette révolte est écrasée en 838 par le calife al-Mu'taṣim.

La révolte des zandj

Après une période de répit, les 'Abbāssides affrontent de 869 à 883 la révolte des esclaves noirs connus sous le nom de zandj. Dans la société islamique, les esclaves sont le plus souvent des domestiques ou des soldats. Dans ce dernier cas, ils sont appelés *mamelouks* et constituent une caste privilégiée très influente dans les affaires d'État. Mais, avec le développement économique, la classe des capitalistes et des entrepreneurs achète d'innombrables esclaves et les emploie dans les travaux agricoles. Un grand nombre de ces esclaves sont employés dans les salines à l'est de Bassora. Leur travail consiste à drainer les marais salants en vue de préparer le terrain pour l'agriculture et extraire le sel pour la vente. Ils opèrent par équipes de cinq cents à cinq mille, dans des conditions extrêmement dures. Maltraités, mal nourris, ils constituent des troupes de choix pour un mouvement d'opposition. En septembre 869, un Persan, 'Alī ibn Muḥammad, entreprend de les soulever. Il leur promet d'améliorer leur niveau

de vie, de les rendre à leur tour maîtres d'esclaves et de leur donner de belles demeures. Il les convertit au khāridjisme, doctrine égalitaire qui affirme que le califat doit revenir au meilleur des musulmans, fût-il esclave. Fanatisés par 'Alī ibn Muḥammad, les zandj considèrent comme infidèles tous les autres musulmans. Ils entreprennent de mener une lutte à mort contre ces hérétiques qui, à leurs yeux, se confondent avec les grands propriétaires. Leur mouvement s'étend très vite grâce au ralliement des troupes noires des armées impériales, à l'adhésion de certaines tribus bédouines et à la solidarité des paysans hostiles aux propriétaires. Les zandj infligent plusieurs défaites à l'armée impériale, s'emparent d'importantes régions en Iraq et en Perse, occupent en 878 Wāsiṭ, une vieille ville de garnison, et menacent Bassora et Bagdad. Pour venir à bout de cette révolte, les 'Abbāssides organisent une importante force expéditionnaire. Le mouvement des zandj subit ses premières défaites au début de 881. Il est définitivement écrasé par les 'Abbāssides à la fin de 883.

Le mouvement des ismaéliens

Plus radical encore est le mouvement des ismaéliens, une ramification du chī'isme qui traduit le mécontentement des opprimés de l'Empire. Très organisés, les ismaéliens obéissent aveuglément à l'imām — descendant de 'Alī par sa femme Fāṭima, la fille de Mahomet —, considéré comme inspiré de Dieu et donc infaillible. Au début du xe s., la secte exerce, à la faveur de la crise sociale de l'Empire, un puissant attrait sur le prolétariat urbain et les artisans. Les adversaires des ismaéliens reprochent à ceux-ci de préconiser la communauté des biens et des femmes. En réalité, si l'accusation de communisme semble fondée, celle de libertinage vise probablement le niveau social plus élevé que les ismaéliens accordent à la femme.

Les qarmaṭes

Vers 894, des ismaéliens connus sous le nom de *qarmaṭes* s'emparent du pouvoir dans la province de Bahreïn après avoir ravagé la Syrie, la Palestine et la Mésopotamie septentrionale. Ils constituent une république oligarchique dirigée par un Conseil de six, qui gouverne avec équité. L'État subvient aux besoins des pauvres et donne à tout artisan étranger venu à la capitale les fonds nécessaires à son établissement.

Les Fāṭimides

En 901, d'autres ismaéliens occupent le Yémen, à partir duquel ils envoient des missionnaires en Inde et en Afrique du Nord. En 908, leur mission nord-africaine se solde par un immense succès en Tunisie. Ils constituent alors la dynastie des Fāṭimides, qui parvient à contrôler progressivement l'Afrique du Nord, la Sicile, l'Égypte, la Syrie et l'Arabie occidentale.

La dislocation de l'unité politique de l'Empire

En minant le régime 'abbāsside, ces mouvements contribuent à la dislocation de l'unité politique de l'Empire. Celle-ci commence, il est vrai, plus tôt pour les provinces occidentales. Dès 756, l'Espagne échappe au contrôle des 'Abbāssides. Le Maroc et la Tunisie acquièrent une autonomie de fait respectivement en 788 et 800. L'Égypte se détache de l'Empire en 868 et étend sa domination sur la Syrie. Quelques années auparavant, en 820, un général persan au service d'al-Ma'mūn, nommé Ṭāhir, avait établi un gouvernement héréditaire en Perse orientale. Des dynasties se constituent en d'autres parties de la Perse : celle des Ṣaffārides vers 867 et celle des Sāmānides vers 874. Au cours du xe s., plusieurs tribus arabes du désert syrien établissent de brillantes dynasties bédouines, comme celle des Ḥamdānides de Mossoul et d'Alep.

Le déclin des 'Abbāssides

Au demeurant, même en Iraq, la réalité du pouvoir n'appartient plus aux 'Abbāssides. À partir du IXe s., aux problèmes sociaux viennent s'ajouter des difficultés économiques dues essentiellement au luxe excessif de la cour et au poids écrasant de la bureaucratie. Pour pallier cette situation, les califes afferment les domaines d'État à des gouverneurs de district, qui doivent, en contrepartie, verser une somme au gouvernement central et assurer l'entretien des troupes et des fonctionnaires locaux. Devenus les véritables chefs de l'armée, ces « gouverneurs-fermiers » s'imposent par leur intervention contre les révoltes sociales. Commandants de l'armée et gardes des califes, le plus souvent des mamelouks turcs, ils deviennent à partir d'al-Mu'taṣim (833-842) et d'al-Wāthiq (842-847) les maîtres de l'Empire. En 836, la résidence impériale est transférée à Sāmarrā, qui restera capitale jusqu'en 892. En 945, à la suite de l'invasion de Bagdad par la famille persane des Buwayhides, les califes perdent les derniers vestiges de leur autorité. Dès lors, les califes sont à la merci des maires de palais, en général persans ou turcs, qui gouvernent avec l'appui des troupes placées sous leur commandement.

En 1055, les Turcs Seldjoukides chassent les Buwayhides de Bagdad et constituent un immense empire, comportant la plus grande partie de la Perse, l'Iraq, la Syrie, la Palestine et une bonne partie de l'Anatolie. Pour légitimer leur pouvoir, ils laissent aux califes 'abbāssides une apparence de souveraineté.

La chute des 'Abbāssides

Au début du XIIIe s., les Mongols envahissent le monde musulman, occupent Bagdad en 1258 et abolissent le califat 'abbāsside. L'Égypte et la Syrie échappent à la domination des Mongols grâce au régime ayyūbide, qui, aguerri au cours des croisades, résiste aux envahisseurs. Peu de temps après l'occupation de Bagdad, commandants de l'armée et gardes des rois ayyūbides, mamelouks d'origine turque, s'emparent du pouvoir. Pour donner une base légale à leur autorité, les mamelouks font venir au Caire un 'Abbāsside survivant du massacre de Bagdad et l'intronisent en grande pompe comme calife. Les 'Abbāssides conservent cette dignité spirituelle jusqu'à l'avènement des Turcs Ottomans, qui occupent en 1516-1517 l'Égypte et la Syrie, chassent les mamelouks et s'attribuent d'abord les privilèges, ensuite le titre de calife.

M. A.

Les arts 'abbāssides

Les arts 'abbāssides ont un domaine immense puisqu'ils couvrent tous les pays soumis au califat de Bagdad et, dans une moindre mesure, les terres musulmanes qui lui échappent. Mais c'est essentiellement en Iraq* que nous aurons à les considérer. Pendant le premier siècle de son histoire, l'islām, dans sa capitale de Damas*, eut surtout pour tâche de marier les impératifs arabes et coraniques avec la culture hellénistique. Avec la fondation de Bagdad, il se détourne du monde classique et paléochrétien, et s'ouvre largement à la civilisation iranienne ; l'art sassanide, et du même coup celui du vieil Iran*, exerce une influence prépondérante. Avec le recrutement de mercenaires turcs, l'islām accepte en partie les traditions de l'Asie* centrale ; nous les percevons moins bien, car elles sont moins connues et parfois apparentées à celles de l'Iran. Ainsi, les nouvelles écoles artistiques, sans abandonner totalement l'acquis omeyyade, vont l'enrichir considérablement et parachever une création qui n'était qu'ébauchée.

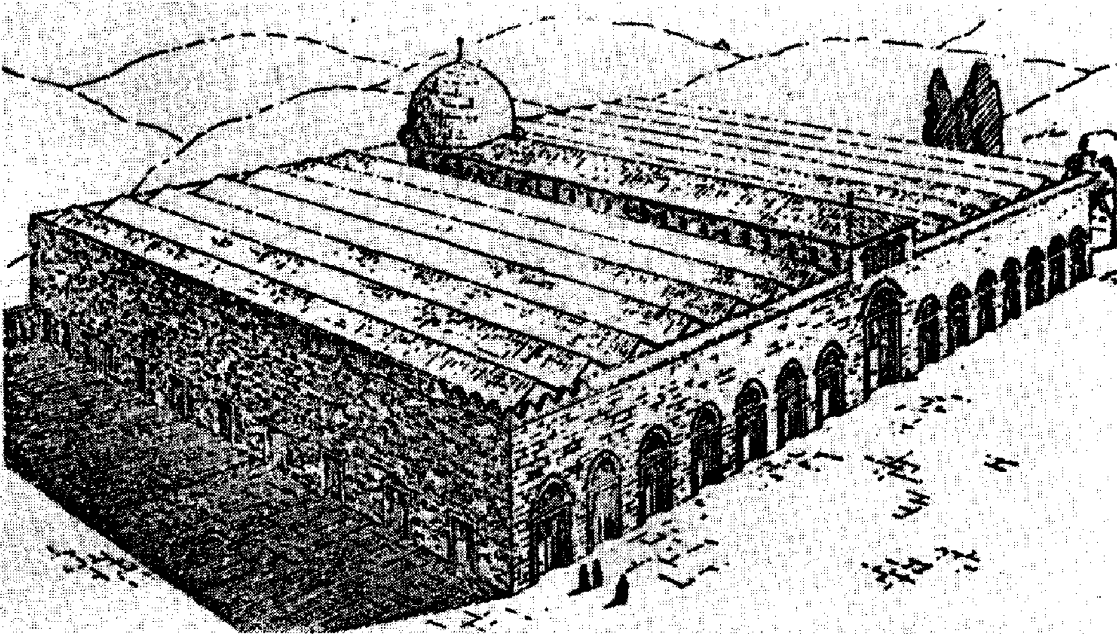
L'ARCHITECTURE

Le plan de Bagdad (fondée en 762, achevée en 766) est copié sur celui des villes sassanides : son fondateur, Abū Dja'far al-Manṣūr, inscrit la ville dans une enceinte circulaire garnie de tours cylindriques et percée de quatre portes ; il place en son milieu le palais impérial et la Grande Mosquée. Il n'en reste que des souvenirs littéraires. Par contre, il subsiste une fraction de la muraille de Raqqa, qui affectait la forme d'un arc en fer à cheval. Au VIIIe s., à Raqqa, la porte dite « de Bagdad » et, en Palestine, la citerne de Ramla attestent l'emploi de l'arc brisé plusieurs siècles avant son apparition en Europe.

La disparition de Bagdad et la relative pauvreté de Raqqa sont compensées par les trouvailles archéologiques faites à Sāmarrā, capitale éphémère (836-892) abandonnée ensuite aux sables. Dans cette immense cité, longue de 33 km sur la rive orientale du Tigre, on a retrouvé, outre de nombreuses maisons particulières, les ruines d'un ensemble de monuments répartis en trois secteurs : au centre, le palais califal, la Grande Mosquée de Dja'far al-Mutawakkil et deux hippodromes ; au nord, le château Dja'farī et la mosquée d'Abū Dulaf ; au sud, un autre palais, le mieux conservé de Sāmarrā, le Balkuwārā. Sur la rive ouest, plusieurs autres palais avaient été édifiés (Qaṣr al-'Āchiq), ainsi qu'un tombeau monumental, le Qubbat al-Ṣulaybiyya.

Sāmarrā, comme Bagdad et Raqqa, était construite en briques cuites ou crues. L'emploi systématique de ce matériau non seulement pour les murs, mais encore pour les piles, substituées aux colonnes, et pour les couvertures allait favoriser les voûtes, qui étaient connues en Syrie*, mais dont l'Iran offrait un plus complet échantillonnage. Parmi les diverses voûtes utilisées, dont la coupole, celle dont l'emprunt fut le plus heureux et le plus retentissant est l'iwān, vaste salle en berceau fermée de trois côtés et tout ouverte du quatrième sur l'extérieur. Le palais de Ctésiphon en offrait un magnifique exemple, qui allait être repris dans les palais de Sāmarrā. Ce n'est pas le seul emprunt de l'art palatial sāmarrien à l'art palatial sassanide. À 120 km au sud-ouest de Bagdad, le château d'Ukhayḍir, mis en chantier vers 778, ruine de grande allure, est plus caractéristique de l'art nouveau par la grande variété de ses voûtages, dont ceux de l'iwān, par ses installations défensives entièrement neuves que par son plan, qui suit encore celui des édifices omeyyades. C'est encore aux portes des châteaux que, pour la première fois, on utilise les stalactites pour équilibrer les poussées : cette méthode fera fortune dans tout l'islām. La Grande Mosquée de Sāmarrā, reconstruite par al-Mutawakkil à partir de 848-849, et la Grande Mosquée de Raqqa, fondée en 772, ont leurs salles de prières agencées selon le modèle établi sous les Omeyyades, à Kūfa, mais déjà inspirées par la salle hypostyle des apadânas achéménides : une forêt de piles supportent directement le plafond, sans intervention de l'arc. À Sāmarrā, la Grande Mosquée, qui forme un rectangle de 260 × 180 m, lui-même entouré — comme le prouvent les photos aériennes — d'une autre enceinte près de quatre fois plus vaste, est le plus

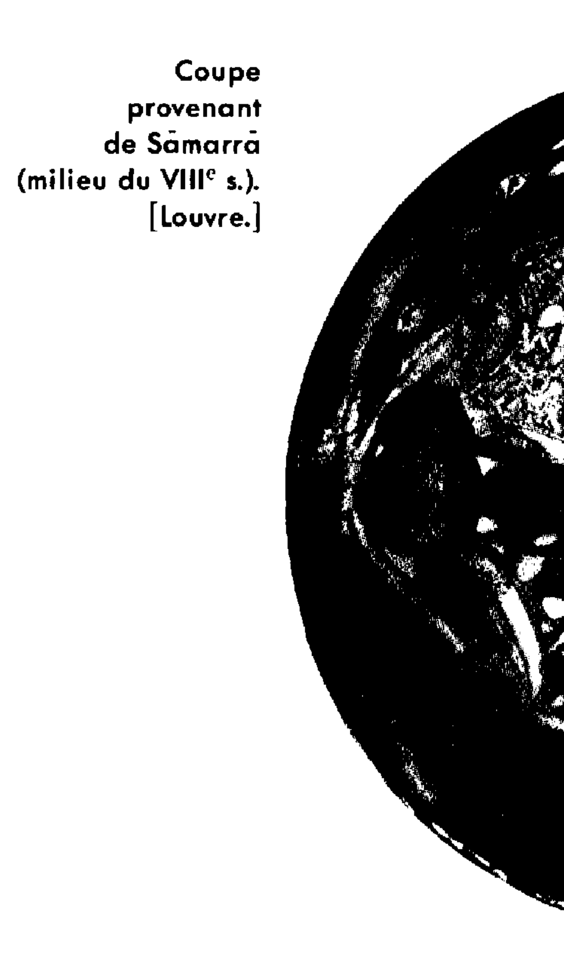
Vue cavalière de la mosquée al-Aqṣā à Jérusalem.



grand sanctuaire qui fut jamais construit en islām. Il n'en reste que les murailles, épaisses de 2,65 m et hautes de 10,50 m, renforcées de tours semi-circulaires, et le célèbre minaret, la Malwiyya, construit à proximité d'elles et recopié quelques années plus tard à la mosquée d'Abū Dulaf. Ce minaret est une tour au noyau cylindrique entouré d'une rampe en hélice, dont la masse diminue de la base au sommet. On s'accorde en général à le dire dérivé des ziggourats mésopotamiennes (v. Mésopotamie). Son rôle architectural fut considérable, car il permit d'échapper au seul modèle des minarets sur plan carré, inspiré des clochers syriens. Quand Aḥmad ibn Ṭūlūn, fils d'un mercenaire turc de Sāmarrā et gouverneur d'Égypte, veut, en 876, construire à Fusṭāṭ (Le Caire) une nouvelle mosquée, il pense à celle d'al-Mutawakkil. L'oratoire qu'il fait édifier, un des plus beaux d'Égypte*, donne, en pierre, une version aménagée de la Malwiyya. Très différente de conception est la sainte mosquée al-Aqṣā de Jérusalem*, dont la partie subsistante la plus ancienne serait, selon plusieurs archéologues, d'époque 'abbāsside. Avant les transformations qu'elle subit au Moyen Âge, elle comprenait une nef centrale flanquée de quatorze nefs plus étroites sous toits à pignons. Ce plan semble d'inspiration omeyyade. Le Qubbat al-Ṣulaybiyya de Sāmarrā, malgré les antécédents qu'on a voulu lui trouver, apparaît comme le premier mausolée édifié en islām, et l'on comprend l'importance qu'il revêt de ce fait, puisque, dans la suite des temps, l'art funéraire, nonobstant les prescriptions religieuses, ne cessera de se développer. C'est une construction octogonale dans laquelle se trouve emboîté un second octogone entouré d'un couloir. Si ce plan porte nettement la marque de son origine paléochrétienne (martyrium syro-palestinien), il ne semble pas exclu que les coutumes funéraires turques aient pu être responsables de l'érection du bâtiment.

LE DÉCOR

Comme l'architecture, le décor subit sous les 'Abbāssides une évolution radicale. Tandis que, chez les Omeyyades, il était sculpté à même la pierre, il est désormais en stuc et plaqué sur des murs de brique dont il recouvre toutes les parties basses, alors qu'au-dessus s'alignent des niches où se développent des compositions peintes. Bien que stucs et plâtres aient été retrouvés aussi à al-Ḥīra (en Iraq), à Bukhārā (Boukhara), plus tard à Bālis (en Syrie), etc., Sāmarrā permet d'étudier l'évolution du style et de distinguer, assez sommairement, trois écoles. Dans la plus ancienne, le décor est moulé, et son thème principal demeure le rinceau de feuilles de vigne à cinq lobes. Dans la deuxième, le rinceau disparaît, et la feuille fait place à un bourgeon. Dans la troisième, les stucs sont sculptés ou moulés, le relief s'amenuise, et les bords des tracés sont adoucis par la taille oblique : on a suggéré que cette technique, qu'on retrouve d'ailleurs employée dans la pierre et surtout le bois, avait été importée d'Asie centrale. Elle fleurira en Égypte ṭūlūnide, province avertie de l'art 'abbāsside. Les œuvres sculptées 'abbāssides peuvent sembler monotones, mais leur beauté réside dans le mouvement, la largeur et la vigueur du dessin. Elles annoncent par ailleurs, d'une certaine façon, l'arabesque, qui ne sera pleinement réalisée qu'au XIe s. On la pressent sur la chaire à prêcher (minbar) de la grande mosquée Sīdī 'Uqba de Kairouan* (862-863), fabriquée, en bois de teck, dans les ateliers de Bagdad. La peinture de Sāmarrā a beaucoup souffert de l'usure des siècles et au cours de la Seconde Guerre mondiale ; nous la connaissons surtout par d'anciens relevés. Les peintres 'abbāssides choisissent en général des sujets semblables à ceux des peintres omeyyades : femmes drapées, danseuses au torse nu, scènes de chasse, califes en majesté, soldats et animaux. En revanche, ils les traitent d'une manière toute différente. La structure symétrique de la composition, l'immobilisme des personnages cernés par de vigoureux traits noirs, l'absence de modelé, les visages et les parures portent la marque sassanide. Les couleurs gréco-romaines cèdent la place aux tons plus crus de l'Iran. Cet art de cour trouvera un écho dans les églises arméniennes (v. Arménie), en Sicile* arabo-normande et, plus tard, dans les palais d'Afghānistān*.



Coupe provenant de Sāmarrā (milieu du VIIIe s.). [Louvre.]

Lauros - Giraudon

LES ARTS MINEURS

Les traditions iraniennes ont été si tenaces que, pendant longtemps, les spécialistes éprouvèrent des difficultés à attribuer les objets d'art mobilier des premiers siècles 'abbāssides à l'islām ou aux Sassanides. Nous y voyons maintenant plus clair. Dans une production importante et variée, nous devons mentionner les verres, les cuivres, les bronzes et les argents, traités de la même façon, le métal étant fondu en relief et son décor estampé ou repoussé, ainsi que les tissus et les céramiques. Sur tous ces objets n'a pas tardé à se manifester, à côté de l'influence iranienne, celle de l'Extrême-Orient, surtout au Khurāsān et au Turkestan. On trouve un reflet des modèles chinois contemporains dans les aquamaniles, les fontaines, les brûle-parfum de métal. Même influence sur les tissus malgré les manufactures officielles (ṭirāz) : il faudra plusieurs siècles pour que le génie islamique s'en libère totalement. Le fragment de soie iranienne, connu sous le nom de « suaire de Saint-Josse » (Louvre, Xe s.), pris parmi des centaines d'autres, fournit un splendide exemple, avec ses grands éléphants qui se détachent en clair sur un fond rouge, de la permanence de l'Iran. Tributaires aussi de la Perse et de la Chine, les céramistes se révèlent vite doués de dons exceptionnels et variés : des objets divers, réalisés avec toutes les techniques de l'art de la terre, voisinent avec les plaques de revêtement mural. Les ateliers de Bagdad fabriquent et exportent les plus belles pour parer le miḥrāb de la mosquée de Kairouan*. La découverte géniale des potiers 'abbāssides est la céramique à lustre métallique obtenue au moyen d'oxyde de cuivre ou d'argent qui donne aux pièces un reflet doré ; on la rencontre dans tous les grands chantiers de fouilles : à Sāmarrā, à Suse, à Rages, à Raqqa, à Fusṭāṭ et jusqu'en Espagne.

J.-P. R.

▶ *Bagdad / Hārūn al-Rachīd / Iran / Iraq / Islām / Omeyyades.*

📖 **F. Sarre et E. Herzfeld, *Die Ausgrabungen von Samarra* (Berlin, 1913-1948 ; 4 vol.). / K. A. C. Creswell, *Early Muslim Architecture*, t. II : *Early 'Abbāsids, Umayyads of Cordova, Aghlabids, Ṭūlūnids and Samānids* (Oxford, 1940). / D. Sourdel, *le Vizirat 'abbāsside de 749 à 936 (132 à 324 de l'hégire)* [A. Maisonneuve, 1961 ; 2 vol.].**

abbaye

▶ BÉNÉDICTINS, CISTERCIENS.

abcès

Collection de pus dans une cavité créée par le développement de l'infection et dont les parois sont faites du tissu voisin refoulé et modifié.

Cette définition limite le terme d'*abcès* à la collection de pus dans les parties molles. En fait, il peut exister des collections suppurées dans les cavités préformées ou les séreuses. On dit alors qu'il s'agit d'un abcès enkysté : c'est le cas de l'abcès appendiculaire et de l'abcès du cul-de-sac de Douglas.

On assimile souvent les termes d'*abcès* et de *phlegmon.* Mieux vaut réserver ce dernier à l'infection localisée, mais non encore suppurée, et garder le terme d'*abcès* pour caractériser l'infection au stade de collection purulente.

Édouard Chassaignac

Chirurgien français (Nantes 1804 - Paris 1879). Chirurgien de l'hôpital Lariboisière, il découvrit l'infection purulente, isolant les formes diffuses et localisées, distinguant les formes putrides des autres formes. Il eut l'idée d'évacuer les collections de pus à l'aide d'un drain de caoutchouc. Il fut l'un des fondateurs de la Société de chirurgie, l'actuelle Académie de chirurgie.

Abcès chaud

Pour que se constitue un abcès au sein d'un tissu, il est nécessaire que celui-ci soit irrité par la pénétration de germes

pathogènes ou d'une substance irritante (abcès de fixation après injection d'essence de térébenthine). La piqûre septique est la cause la plus fréquente, mais le germe peut pénétrer par voie lymphatique ou sanguine et se développer à distance de la porte d'entrée. En règle générale, les germes responsables de la formation d'un abcès sont le staphylocoque et le streptocoque, mais la liste n'est pas limitative, et tous les germes peuvent être rencontrés.

Physiopathologie

La pullulation des micro-organismes entraîne l'émission de *toxines*. Celles-ci, agissant directement sur les tissus, les détruisent par *cytolyse* (dissolution des cellules). Les moyens de défense de l'organisme sont la lutte antimicrobienne et l'isolement du foyer infectieux.

La *lutte antimicrobienne* est menée par les leucocytes sortis des vaisseaux par diapédèse, et par les cellules du tissu conjonctif reprenant un aspect embryonnaire. Les uns et les autres phagocytent les germes et les digèrent par leurs ferments. Les débris cellulaires et tissulaires, les corps microbiens sont réduits par *autolyse* (dissolution de ces éléments par leurs propres enzymes) en substances plus simples (acides aminés, acide lactique). L'*exsudation séreuse* due à l'hyperhémie s'ajoute à ces phénomènes, et ainsi est formé le *pus*, contenu de l'abcès.

L'*isolement du foyer infectieux* est réalisé par l'établissement d'une barrière infranchissable aux germes, due à la prolifération du tissu conjonctif de voisinage et à l'apparition de fibres collagènes de soutien. Ainsi est formée la *coque* de l'abcès.

Cette double réaction défensive peut faire avorter l'abcès, qui ne dépasse pas alors le stade congestif, ou de phlegmon. Dans le cas contraire, le pus se forme, mais s'il est d'abord pathogène, il devient progressivement de moins en moins virulent, et il n'est pas rare, en incisant un abcès ancien, de trouver un pus sans germe, stérile à la culture.

Anatomie pathologique

1° Au stade de congestion, les tissus sont œdématiés, les petits vaisseaux dilatés et sièges d'exsudation séreuse. Ils donnent issue aux leucocytes par diapédèse.

2° Au stade de suppuration, l'abcès se compose de deux éléments : la coque et le pus. La coque est d'une certaine épaisseur, gris blanchâtre ; c'est un feutrage fibrino-conjonctif. Le pus est un liquide crémeux bien lié et d'odeur fade. Il est fétide lorsque le germe est anaérobie. Il contient des leucocytes plus ou moins altérés, des cellules embryonnaires conjonctives, des débris cellulaires.

Symptômes

Autour du point d'inoculation ou en profondeur par rapport à celui-ci apparaît la douleur spontanée, cependant que la peau rougit et s'épaissit.

Dans un premier stade congestif, les signes locaux sont ceux de l'inflammation : rougeur, chaleur, tumeur, douleur. Des signes généraux les accompagnent : fièvre, petits frissons répétés, insomnie, état saburral. Une adénopathie (un ganglion) peut apparaître dans le territoire lymphatique correspondant.

La suppuration amène des modifications locales : augmentation de volume avec ramollissement central, modification de la douleur spontanée, qui devient pulsatile. Si l'abcès est superficiel, apparaît la fluctuation qui indique la présence du pus. Ce signe manque en cas d'abcès profond.

L'hémogramme montrerait une augmentation du nombre des globules blancs (leucocytose) et surtout des polynucléaires.

Évolution

Incisé et correctement drainé, l'abcès chaud évolue rapidement vers la guérison ; la suppuration se tarit, la poche se comble, l'incision se referme.

Dans certains cas, l'infection s'étend localement (phlegmon diffus) : il faut pour cela un germe très virulent ou un état général précaire (diabète).

Certaines formes d'évolution subaiguë n'aboutissent que lentement et mal à la suppuration. La tuméfaction peut être très dure (phlegmon ligneux).

Le diagnostic est en général évident, mais la confusion a pu être faite avec un anévrisme, et l'on conçoit la gravité du geste chirurgical.

Le traitement chirurgical est généralement aisé : il faut inciser largement, évacuer le pus, drainer la cavité. Ce geste a été codifié par Chassaignac.

Autres formes d'abcès chaud

Le *phlegmon diffus* est caractérisé par la diffusion de l'infection, sans tendance à la limitation, avec nécrose tissulaire. Il s'accompagne d'un état général grave et peut avoir une évolution mortelle. Il est la conséquence de plaies contuses négligées ou d'une inoculation directe très septique : piqûre anatomique lors d'une autopsie par exemple. Il est heureusement devenu plus rare et moins grave depuis la découverte de l'antibiothérapie par sir Alexander Fleming. Chassaignac distinguait le phlegmon diffus sus-aponévrotique superficiel et le phlegmon diffus profond, ce dernier encore plus grave.

Cliniquement, le gonflement est étendu, le membre très douloureux, la rougeur diffuse, la peau marbrée, avec parfois des teintes feuille morte de nécrose. L'état général est gravement atteint. Avant les antibiotiques, les larges incisions et débridements ne parvenaient pas toujours à empêcher l'évolution mortelle. Lorsque la guérison survenait, c'était au prix de séquelles : rétractions musculaires et tendineuses, cicatrices rétractiles, névrites persistantes.

Certaines affections peuvent être la cause d'abcès d'un type spécial : telle est l'*amibiase**, qui peut donner des abcès du foie, du poumon, et dont la caractéristique, outre la localisation, est l'aspect du pus, couleur chocolat.

Abcès froid

On désigne sous ce nom les abcès dus au bacille de Koch, que l'on observe au cours de la tuberculose* osseuse et ostéo-articulaire, et certains abcès dus à des champignons microscopiques responsables des mycoses*.

Abcès de fixation

Ce procédé thérapeutique, imaginé en 1900 par Fochier (de Lyon), consistait à provoquer artificiellement un abcès dans le but de fixer les éléments nocifs d'une maladie et de renforcer les défenses de l'organisme. L'abcès était provoqué par l'injection sous-cutanée d'essence de térébenthine. Ce procédé n'est plus guère employé en thérapeutique.

J. P.

P. Convers, *les Indications en dermatologie de l'abcès de fixation complété par la corticothérapie* (Bosc fr., Lyon, 1957). / Ch. Boursier, *Abcès froid pleural de l'enfant et son traitement* (thèse, Paris, 1965).

'Abd al-'Azīz III ibn Sa'ūd

(Riyāḍ 1880 - *id.* 1953), roi d'Arabie Saoudite (1932-1953).

Quand il naît à Riyāḍ, capitale du Nadjd, ses deux oncles Muḥammad et 'Abd Allāh se disputent un pouvoir qui perpétue timidement la dynastie saoudite. Son père, 'Abd al-Raḥman, imām des wahhābites, poursuit la tradition du grand réformateur Muḥammad ibn 'Abd al-Wahhāb (1703-1792). Écarté du pouvoir politique, suspecté par ses deux frères, 'Abd al-Raḥman se consacre à sa mission religieuse et à l'éducation de ses enfants, qu'il élève dans le rigorisme de la secte wahhābite.

L'exil

En 1890, les Saoudites perdent le contrôle du Nadjd au profit du roi de Ḥā'il, Muḥammad ibn Rachīd († 1897), qui, exploitant la rivalité des oncles de 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd, s'empare de Riyāḍ avec l'appui des Turcs. Muḥammad et 'Abd Allāh sont assassinés, mais 'Abd al-Raḥman, considéré comme inoffensif, est épargné. Devenu, après la mort de ses deux frères, le chef de la dynastie des Saoudites, ce dernier entreprend de venger l'honneur de la famille. En 1891, il réussit à libérer Riyāḍ. Mais, mieux armé, ibn Rachīd reprend très vite la ville, et 'Abd al-Raḥman quitte le Nadjd avec les siens pour échapper au massacre ; ils se réfugient dans le Rub' al-Khālī, grand désert de pierre où la vie est une véritable gageure. Quelque temps après, en 1895, ils sont délivrés de cet enfer par l'émir du Koweït, Muḥammad, qui leur offre l'hospitalité.

'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd est alors âgé de quinze ans. En 1898, il se lie d'amitié avec le frère de l'émir, le cheikh Mubārak ibn Ṣabbāḥ, qui parfait son instruction avant de le prendre comme secrétaire. L'année suivante, Mubārak s'empare du pouvoir avec la complicité des Anglais, qui veulent s'assurer le contrôle du port de Koweït pour l'intérêt stratégique et économique qu'il représente au Moyen-Orient. 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd s'initie alors, aux côtés du nouvel émir, au jeu complexe de la politique internationale. Mais sa principale préoccupation reste l'unité de l'Arabie sous la bannière wahhābite. Il s'agit plus précisément de ressusciter le royaume de son ancêtre Sa'ūd le Grand, qui comprend le Nadjd, le Hedjaz, le 'Asīr, l'Hadramaout, le Ḥasā, le Yémen, Bahreïn et même Bassora. En 1901, la situation est propice pour passer à l'action. 'Abd al-'Azīz ibn Rachīd († 1906), le principal ennemi des Saoudites, marche, à l'instigation des Turcs, sur le Koweït pour chasser Mubārak, considéré comme usurpateur, et rétablir la suzeraineté ottomane sur cet émirat. 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd et son père se mettent à la tête des troupes pour sauver le Koweït et libérer par la même occasion le Nadjd de l'emprise des Rachīdites. Mais cette guerre se


Larousse

'Abd al-'Azīz III ibn Sa'ūd.

solde par un désastre, et Mubārak ne doit son salut qu'à l'intervention de la Grande-Bretagne.

L'occupation de Riyāḍ

Le jeune 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd ne se décourage pas. Malgré les objections de son père, il quitte le Koweït à l'automne 1901 et se lance, avec des moyens rudimentaires, à la conquête de l'Arabie. Après avoir essayé vainement de soulever les tribus du Nadjd contre le joug d'ibn Rachīd, il est acculé à regagner le Rub' al-Khālī avec les cinquante personnes qui lui sont restées fidèles. Il se fait oublier quelque temps dans cet immense désert avant d'entreprendre l'acte le plus audacieux de sa vie : sa petite troupe parvient, en janvier 1902, à s'emparer de Riyāḍ, la capitale du Nadjd.

La conquête du Nadjd

Pour éviter d'être bloqué dans la ville, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd la prépare à un long siège et part harceler les troupes de l'ennemi. Pendant trois ans, il soutient une lutte acharnée contre les Rachīdites. En 1904, il réussit, grâce à la complicité de la population, à s'emparer du Qasīm, le territoire le plus riche du Nadjd. Mais, quelques mois plus tard, ibn Rachīd prend sa revanche avec l'appui de troupes ottomanes. 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd se pose alors en champion de l'indépendance arabe contre les Turcs et leurs alliés les Rachīdites. Sur ce thème, il soulève les tribus arabes et réussit à constituer une nouvelle armée. Il se lance ensuite à l'improviste contre les forces ennemies et remporte une grande victoire à Shinanah, petit village au nord de Riyāḍ. Les Turcs, humiliés, veulent rétablir un prestige largement compromis dans la péninsule arabique. Pour éviter de mener une guerre de front contre l'Empire ottoman, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd conclut un accord avec les Turcs : le Sultan reconnaît la suzeraineté d'ibn Sa'ūd sur l'ensemble du Nadjd ; en échange, celui-ci accepte le maintien d'une force militaire turque dans le Qasīm. Toutefois, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd ne tarde pas à susciter contre les troupes ottomanes une guérilla qui les oblige à évacuer complètement le Nadjd. Il se retourne ensuite contre ibn Rachīd, le tue et neutralise définitivement les tribus de Ḥā'il, qui tombent, après la mort de leur chef, dans une anarchie totale. En 1906, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd est maître de la situation : il est proclamé, à l'âge de vingt-six ans, roi du Nadjd. Il s'emploie alors à consolider son pouvoir dans cette région avant de se lancer dans la conquête de l'Arabie.

L'occupation du Ḥasā

En 1913, il profite des difficultés européennes de l'Empire ottoman pour occuper le Ḥasā, avec l'accord de l'Angleterre, et placer sous son contrôle une bonne part du littoral arabe du golfe Persique. Roi du Nadjd et du Ḥasā, il entreprend de fixer les nomades et de substituer en Arabie la notion de patrie à celle de tribu. Il réussit, non sans difficultés, à installer sur les points d'eau des colonies agricoles à caractère religieux et militaire : les ikhwān, ou « frères ». Celles-ci ne tardent pas à constituer une armée d'autant plus efficace qu'elle se propose pour mission la diffusion de la doctrine wahhābite dans toute la péninsule arabique. 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd compte sur cette armée de puristes pour occuper le Hedjaz et enlever au chérif de La Mecque, Ḥusayn ibn 'Alī, la garde des villes saintes. Mais l'éclatement de la Première Guerre mondiale en 1914 vient gêner ce projet. Pour contrôler la mer Rouge et assurer la sécurité de la route des Indes, les Anglais gagnent à leur cause le chérif de La Mecque, qui proclame à la fin de 1916 son indépendance à l'égard de la Turquie et se range aux côtés des Alliés. Forts de la protection de la Grande-Bretagne, les Hāchémites sont à l'abri des attaques de 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd. Mais les vexations et les persécutions exercées par Ḥusayn contre les wahhābites du Hedjaz ne sont pas sans irriter les ikhwān. 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd détourne la colère de l'armée contre les Rachīdites. En 1921, il les chasse définitivement de Ḥā'il et intègre le territoire du Chammar à son royaume. À la fin de la guerre, le royaume de 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd se trouve encerclé par les Hāchémites, installés non seulement au Hedjaz, mais aussi en Iraq et en Jordanie, et qui, de surcroît, jouissent de la protection de la Grande-Bretagne. Dans ces conditions, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd ne peut pas poursuivre la conquête de l'Arabie.

L'occupation du Hedjaz et du 'Asīr, et la proclamation de l'Arabie Saoudite

En 1924, profitant de la réduction des troupes anglaises au Moyen-Orient et de la détérioration des rapports de Ḥusayn avec ses protecteurs, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd entre à La Mecque. En janvier 1926, la conquête du Hedjaz étant achevée, il est proclamé roi de ce territoire. Après le Hedjaz, il occupe le 'Asīr et se dirige vers le Yémen. Mais les Anglais s'opposent à l'occupation de ce pays, qui est un glacis pour Aden, escale importante sur la route maritime des Indes et possession britannique depuis 1839. Pour éviter des difficultés avec l'Angleterre, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd se désintéresse non seulement du Yémen, mais aussi de l'Hadramaout, de l'Oman, de l'Abū Ẓabī, du Qaṭar, etc. En échange, son autorité est reconnue sur le Hedjaz et le 'Asīr. En 1932, il réunit à Riyāḍ une « Assemblée générale des pays arabes », où toutes les tribus et les villes du royaume sont représentées, et proclame la fusion du Nadjd, du Ḥasā, de Ḥā'il, du Hedjaz et du 'Asīr en un seul et même État, l'Arabie Saoudite, dont il devient le premier souverain.

De cet immense territoire, le roi se propose de faire une nation moderne. Il lui faut tout d'abord rétablir l'ordre au Hedjaz, afin d'assurer la sécurité des pèlerins. Pour cela, il applique une législation draconienne fondée sur la peine du talion. Une fois l'ordre public rétabli, il se préoccupe des conditions dans lesquelles s'effectuent les pèlerinages. Il assure la propreté et l'hygiène des villes saintes, et institue des conseils municipaux dans les principales villes du Hedjaz. Il est vrai que les taxes prélevées sur les pèlerins constituent l'essentiel des ressources de l'État.

La modernisation des institutions politiques

Parallèlement, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd entreprend de doter le pays d'institutions modernes. Il décide de nommer des ministres responsables à la tête de départements spécialisés. Faute de cadres compétents, il n'hésite pas, pour assurer la bonne marche de ces ministères, à faire appel à des Arabes d'Égypte, de Palestine, de Syrie, du Liban, d'Iraq et de Transjordanie. Il se réserve l'administration des ikhwān, qu'il dote d'armes modernes et d'instructeurs européens.

Cette politique provoque l'hostilité des ulémas (docteurs de la loi), opposés à toute innovation et à toute modernisation.

Le développement de l'agriculture

Mais, pour le roi, le véritable handicap à la modernisation réside dans la pauvreté du pays. Très vite, il entreprend de promouvoir son développement économique. Il faut pour cela résoudre le problème de l'eau, essentiel dans un pays composé en majeure partie de déserts. 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd fait appel à des hydrographes américains, dont les forages permettent la découverte d'importantes réserves d'eau. Cela, ajouté à la

réfection de puits abandonnés et à la construction d'aqueducs et de canaux à travers le désert, favorise le développement de l'agriculture. Pour mieux exploiter les ressources du pays, le roi fait venir des ingénieurs agronomes des États-Unis et multiplie les colonies agricoles.

Le pétrole et les compagnies américaines

En 1930, des prospecteurs américains découvrent dans le Ḥasā d'importantes nappes de pétrole. Le pays est alors convoité par les grandes puissances étrangères, et son histoire se confond désormais avec celle du pétrole au Moyen-Orient. Le roi n'accepte pas de vendre son territoire, mais consent à le louer pour une durée limitée à une compagnie américaine, la Gulf Oil Company, qui lui verse immédiatement 250 000 dollars et s'engage à lui garantir dans l'avenir une redevance de 18 cents par baril de pétrole exporté d'Arabie. En 1933, la Gulf Oil Company vend sa concession à une autre société américaine, la Standard Oil de Californie, qui s'associe, en 1936, à la Texas Oil pour fonder l'Arabian Oil Company. Pour tenir tête à la concurrence des trusts pétroliers anglais du Moyen-Orient, la nouvelle compagnie prend énergiquement en main l'exploitation du Ḥasā. Aussi, la production du pétrole passe-t-elle de 8 000 t en 1937 à 700 000 t en 1940 et 12 300 000 t en 1947.

En 1945, au cours d'une entrevue avec Roosevelt, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd accepte d'autoriser l'installation d'une base américaine sur la côte du Ḥasā et d'accorder aux États-Unis le monopole de l'exploitation du pétrole en Arabie Saoudite. L'Arabian Oil Company reçoit, pour une période de soixante ans, une nouvelle concession qui s'étend sur un territoire couvrant 1 500 000 km². Et le roi consent à la construction d'un gigantesque pipe-line long de 1 750 km — le Trans-Arabian Pipeline (Tapline) — destiné à relier le bassin pétrolifère du Ḥasā à un port de la Méditerranée orientale, Ṣaydā (Liban). À la fin de 1946, la Standard Oil de Californie et la Texas Oil offrent, sous la pression du gouvernement américain, à la Standard Oil de New Jersey et à la Socony Vacuum une participation de 40 p. 100 dans l'Arabian American Oil Company (Aramco), qui succède à l'Arabian Oil Company. Cette compagnie, qui comprend désormais les groupes financiers les plus puissants des États-Unis, entreprend une exploitation intense du Ḥasā. La production du pétrole double entre 1947 et 1950.

Le développement des moyens de communication

Le pétrole devient la ressource principale de l'Arabie Saoudite. Les primes versées par l'Aramco à 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd dans les dernières années de sa vie s'élèvent à 160 millions de dollars par an. L'État dispose désormais des fonds qui doivent permettre de doter le pays de moyens de communication, essentiels pour lutter contre le morcellement féodal et pour faire de l'Arabie Saoudite une entité économique. Le roi établit un plan prévoyant la construction, en vingt ans, de 43 000 km de routes. Parallèlement, il s'acharne à construire des voies ferrées à travers le désert. En octobre 1951, le chemin de fer reliant Riyāḍ à Dammām est terminé. Enhardi par ce succès, 'Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd projette la construction d'un « transarabien », voie ferrée de 1 100 km destinée à relier la mer Rouge au littoral arabe du golfe Persique.

Ces travaux ajoutés à ceux de l'Aramco et aux diverses activités créées autour du pétrole provoquent une prolétarisation et une sédentarisation d'une partie de la population, qui passe en peu de temps d'une économie patriarcale à une économie moderne.

En 1953, à la mort du roi, l'Arabie Saoudite n'est plus une poussière de tribus, mais une nation où se côtoient deux forces apparemment contradictoires : le wahhābisme, qui rattache fortement le pays au passé, et l'Aramco, qui le force, par la transformation des structures économiques et sociales, à s'ouvrir au monde capitaliste.

M. A.

► *Arabie Saoudite / Wahhābites.*

📖 H. C. Armstrong, *le Maître de l'Arabie : Ibn Séoud* (Payot, 1935). / J. Benoist-Méchin, *le Loup et le léopard, Ibn Séoud ou Naissance d'un royaume* (A. Michel, 1957). / F. J. Tomiche, *l'Arabie Séoudite* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1962 ; 2ᵉ éd., 1969). / P. Lyautey, *l'Arabie Saoudite* (Julliard, 1967).

'Abd al-Raḥmān III

(891 - Cordoue 961), souverain omeyyade d'Espagne (912-961), le premier calife de Cordoue.

Le 16 octobre 912, un jeune homme de vingt-trois ans succède, comme émir de Cordoue, à son grand-père 'Abd Allāh. C'est un Andalou au sang mêlé : son père est un Arabe, mais sa mère, une esclave, est probablement originaire de Navarre. Le pays sur lequel il est appelé à régner est déchiré par les dissensions intérieures et menacé par ses voisins.

L'unification du royaume

Le jeune émir va rétablir l'unité de son domaine en soumettant les féodaux arabes. Son principal adversaire, 'Umar ibn Ḥafṣūn, conduit la dissidence dans le Sud. 'Abd al-Raḥmān III dirige une série de campagnes et soumet nombre de chefs inféodés à son ennemi. En 917, 'Umar ibn Ḥafṣūn meurt ; dix années seront cependant encore nécessaires pour mettre fin à la révolte et pour que le centre de dissidence, Bobastro, tombe entre les mains des troupes de l'émir (janv. 928). 'Abd al-Raḥmān III complétera son œuvre d'unification en occupant Badajoz (930) et Tolède (932).

Au lendemain de sa victoire de Bobastro, le souverain montrera par un acte solennel qu'il est désormais le seul maître de l'Andalousie et marquera son indépendance complète à l'égard des califes 'abbāssides de Bagdad. Il se proclamera lui-même calife et prince des croyants *(amīr al-mu'minīn)*, et s'attribuera le surnom d'al-Nāṣir li-dīn-illāh (« Celui qui combat victorieusement pour la religion d'Allāh »).

La lutte contre les royaumes chrétiens

Mais il avait fallu aussi assurer l'existence du califat vis-à-vis des royaumes chrétiens du nord de l'Espagne ; bien que leur situation fût précaire, ceux-ci n'en constituaient pas moins une menace pour l'Andalousie musulmane, contre laquelle ils lançaient d'audacieux coups de main. 'Abd al-Raḥmān avait pris l'offensive, mais celle-ci s'était soldée par un désastre : le roi de León, Ordoño II, avait remporté en effet une écrasante victoire sur les troupes arabes à San Esteban de Gormaz (917). Dans l'été 920, au val de Junquera, 'Abd al-Raḥmān avait pris une éclatante revanche sur le roi de León, cette fois allié au roi de Navarre. En 924, il s'était emparé de Pampelune et avait mis fin pour un temps aux agressions chrétiennes.

Le danger réapparaît avec la montée sur le trône de León, en 931, de Ramire II, qui va mener une lutte sans merci contre les Omeyyades d'Espagne. Avec l'aide du comte de Castille Fernán González et de la régente de Navarre Toda, Ramire II remporte sur 'Abd al-Raḥmān une grande victoire au fossé de Simancas (1er août 939). Mais la victoire de Ramire II sera sans lendemain. Les généraux de 'Abd al-Raḥmān multiplient les incursions sur son territoire ; Ramire obtient une ultime victoire à Talavera vers 949, mais il meurt peu après.

Profitant des dissensions qui opposent ensuite les prétendants au trône de León, le calife remporte dès lors de nombreux succès.

La lutte en Afrique du Nord

'Abd al-Raḥmān III se sent aussi menacé par les Fāṭimides, cette dynastie arabe qui, en quelques années, a étendu sa domination sur une grande partie de l'Afrique du Nord et a atteint les frontières du royaume idrīside du Maroc. Le risque est grand, si les Fāṭimides se rendent maîtres du Maroc, de les voir s'attaquer ensuite à l'Espagne. Aussi, Omeyyades d'Espagne et Fāṭimides vont-ils se disputer le contrôle de ce territoire. En 927, 'Abd al-Raḥmān occupe Melilla et, en 931, Ceuta. Il fait reconnaître son autorité par les princes locaux du nord du Maroc et du Maghreb central, et, en 951, il annexe Tanger. Mais, en 958-59, les Fāṭimides passent à la contre-offensive : leur général, Djawhar, mène une campagne victorieuse qui fait perdre au calife le contrôle des régions placées sous protectorat. Cependant, 'Abd al-Raḥmān réussit à conserver Ceuta et Tanger, places essentielles pour la surveillance du détroit de Gibraltar.

Le bilan du règne

'Abd al-Raḥmān est la figure dominante de l'histoire de l'Espagne musulmane : d'un royaume déchiré par la guerre civile, les rivalités des clans arabes et les dissensions des groupes ethniques il fit un État uni, pacifié et prospère. Sous son règne, Cordoue devint une métropole musulmane rivalisant avec les cités de l'Orient et jouissant d'un immense prestige dans le monde méditerranéen. Aux portes de cette ville, al-Nāṣir avait construit un immense palais, Madīnat al-Zahrā', véritable foyer d'art et de pensée, qui témoignait du raffinement de la civilisation omeyyade d'Espagne.

M. A. et C. D.

► *Cordoue / Espagne / Fāṭimides / Omeyyades*

/ Reconquista.

E. Lévi-Provençal, *Histoire de l'Espagne musulmane* (Maisonneuve, 1950-1953 ; 3 vol.).

'Abdalwādides ou Zayyānides

Dynastie berbère de Tlemcen (XIIIe-XVIe s.).

Les origines des 'Abdalwādides

Les 'Abdalwādides sont des Berbères nomades de la race des Zenāta. En 1235, ils profitent de la décadence des Almohades pour créer une dynastie indépendante à Tlemcen, qui devient la capitale du nouveau royaume maghrébin. Le fondateur de ce royaume, Yarhmurāsan ibn Zayyān (1235-1283) résiste pendant près de cinquante ans aux attaques des Ḥafṣides et des Marīnides, maîtres respectivement de l'Ifrīqiya et du Maroc. Il s'appuie sur les nomades, principalement les Arabes Suwayd de la tribu des Banū Zurhba, pour tenter des raids contre les Marīnides ou repousser les invasions de ces adversaires.

Le siège de Tlemcen par les Marīnides

À la mort de Yarhmurāsan, le royaume 'abdalwādide devient vulnérable. Son successeur, Abū Sa'īd 'Uthmān (1283-1304), ne parvient pas à repousser les Marīnides, qui assiègent Tlemcen en 1299. Pour affamer la capitale 'abdalwādide, le sultan marīnide, Abū Yūsuf Ya'qub al-Mansūr, l'entoure d'un mur percé de portes pour les attaques. Face à cette ville, il crée une nouvelle cité, le camp victorieux (al-Manṣūra [Mansoura]), ou Tlemcen-la-Neuve. Très vite, Mansoura devient, à la place de Tlemcen, un centre commercial très important, que fréquentent des négociants venus de tous les pays. Le siège de Tlemcen n'est levé qu'en 1307, à la suite de l'assassinat d'Abū Yūsuf Ya'qūb par un de ses eunuques. La paix est signée avec les Marīnides, qui regagnent le Maroc.

Le roi 'abdalwādide Abū Zayyān (1304-1308) entreprend alors de remettre de l'ordre dans son royaume. Il sévit contre les tribus berbères de l'Est qui se sont ralliées pendant la guerre aux Marīnides et chasse les Arabes du Sersou, considérés comme des adversaires irréductibles du régime.

Son frère et successeur Abū Ḥammū Mūsā Ier (1308-1318) se consacre principalement à relever les ruines provoquées par les attaques marīnides. Il répare les remparts de Tlemcen, creuse des fossés et accumule des provisions, de l'or et des munitions en prévision d'un nouveau siège de la capitale. Son successeur, Abū Tāchufīn Ier (1318-1337), attaque les Ḥafṣides dans le but d'annexer la partie occidentale de leur royaume. Il parvient à assiéger Bougie et Constantine lorsque les Marīnides viennent au secours des califes de l'Ifrīqiya.

L'occupation marīnide

Le sultan de Fès, Abū al-Ḥasan, s'empare en 1337 de Tlemcen, après deux années de siège, et annexe le royaume des 'Abdalwādides. Ceux-ci reviennent au pouvoir en 1359 grâce à l'intervention des Arabes, les Dowawida, qui se révoltent contre le sultan marīnide Abū 'Inān et installent dans Tlemcen le neveu d'Abū Tāchufīn, Abū Ḥammū Mūsā II (1359-1389).

Abū Ḥammū Mūsā II

Abū Ḥammū se reconstitue un parti arabe parmi les tribus hilāliennes. Il entreprend d'occuper la ville de Bougie, alors contrôlée par les sultans du Maroc. Cette tentative se solde par un échec total et aboutit à une déroute. Poursuivi par une coalition d'Arabes et de Marīnides, Abū Ḥammū abandonne sa capitale pour se réfugier au Zab en 1370. Deux ans plus tard, en 1372, il profite de la mort du sultan de Fès pour regagner Tlemcen. Grâce à son habileté et à son sens de la diplomatie, il parvient, avec le concours des Arabes Suwayd, à asseoir son autorité. Mais les Suwayd prennent le parti de son fils Abū Tūchufīn II lorsque ce dernier se dresse contre lui avec l'appui des Marīnides.

Déclin et chute des 'Abdalwādides

Après Abū Ḥammū, le royaume de Tlemcen n'est plus indépendant et subit successivement les suzerainetés marīnide, ḥafṣide, espagnole, avant de tomber définitivement sous la domination des Turcs en 1550.

Le règne des 'Abdalwādides est marqué par un phénomène extrêmement important : l'arabisation des Berbères Zenāta assimilés par les tribus hilāliennes, qui les absorbent complètement.

La civilisation 'abdalwādide

Les 'Abdalwādides laissent également le souvenir d'une dynastie pleine d'égards pour les sciences et les arts. Tlemcen, leur capitale, eut la réputation d'une cité intellectuelle dont la société était « polie, dévote et cultivée ». Les rares vestiges artistiques qui nous sont parvenus témoignent de l'essor de l'art tlemcénien sous les premiers princes 'abdalwādides et de sa décadence rapide à partir d'Abū Hammū II.

M. A.

▶ *Algérie / Berbères / Ḥafṣides / Hilāliens / Marīnides.*

Ibn Khaldun, *Histoire des Berbères* (Éd. de G. de Slane, Alger, 1852-1856). / G. Marçais, *la Berbérie musulmane et l'Orient au Moyen Âge* (Aubier, 1946). / Ch.-A. Julien, *Histoire de l'Afrique du Nord* (Payot, 1931 ; nouv. éd. par Ch. Courtois et R. Le Tourneau, 1952-1953, 2 vol.).

Abd el-Kader

En ar. 'ABD AL-QĀDIR, émir arabe (région de Mascara 1808 - Damas 1883).

L'émir Abd el-Kader, créateur d'un véritable État algérien, indépendant des Turcs, est aujourd'hui considéré par l'Algérie indépendante comme l'un de ses grands hommes. Mais la noblesse de son attitude après sa capture, la protection très efficace qu'il apporta aux chrétiens de Damas à la fin de sa vie lui valurent aussi un très grand prestige chez ses anciens adversaires.

Sa famille, originaire du Rif, s'était établie dans la région de Mascara, où son père, Mohieddine, était devenu, au début du XIXe s., le chef spirituel d'une communauté qui manifestait son hostilité à la domination turque.

Abd el-Kader vient au monde dans un domaine de la plaine d'Erhis, sur l'oued al-Ḥammām, au sud-ouest de Mascara. Son éducation très pieuse ne néglige pas l'exercice des armes et, surtout, l'équitation, pour laquelle le jeune homme acquiert une grande réputation. À vingt ans, il effectue avec son père le traditionnel pèlerinage à La Mecque. Puis les pèlerins vont jusqu'à Bagdad vénérer le tombeau d'un saint, leur lointain ancêtre. Là, Mohieddine a une vision : son aïeul lui prédit qu'Abd el-Kader régnera sur le Maghreb. Le père et le fils regagnent leur pays en 1829. L'année suivante, les Français s'emparent d'Alger.

Abd el-Kader seconde de plus en plus efficacement son père, qui, tout en reconnaissant la suzeraineté du sultan marocain, regroupe les tribus des régions de Mascara et de Tlemcen, et prépare la résistance aux chrétiens : le 27 avril 1832, le vieux chef proclame le « djihād », la guerre sainte, et, en mai, il tente de s'emparer d'Oran. C'est un échec, mais le jeune Abd el-Kader se fait remarquer par sa vaillance En novembre, les tribus décidées à la lutte se réunissent aux portes de Mascara. Une nouvelle apparition de son ancêtre entraîne Mohieddine à demander le pouvoir pour son fils. L'assemblée choisit avec enthousiasme Abd el-Kader comme sultan : le jeune chef se contente, en fait, du titre plus simple d'« émir », car il reconnaît comme son père la suprématie du sultan du Maroc.

Dès 1833, Abd el-Kader reprend la lutte contre les Français, commandés par un nouvel arrivé, le général Desmichels, qui veut « se donner de l'air » aux dépens de tribus situées dans la mouvance du jeune émir. Mais Desmichels, devant les critiques de plus en plus vives formulées en métropole contre les projets de conquête, en vient vite à rechercher l'entente avec son adversaire : le traité du 26 février 1834 reconnaît à Abd el-Kader le titre de « commandeur des croyants » et lui laisse encore son autorité sur tout l'ancien beylicat d'Oran, jusqu'à Miliana à l'est. L'année suivante, en avril 1835, l'émir étend même son pouvoir jusqu'à Médéa, aux dépens de tribus qui se sont soulevées contre les Français : ces derniers, en position difficile, ne peuvent guère s'opposer à cette expansion.

Mais le général Trézel a remplacé, à Oran, le général Desmichels, considéré comme trop faible. Les conflits reprennent bientôt avec les Arabes, les Français voulant prendre sous leur protection des tribus qu'Abd el-Kader considère de sa dépendance. Le 28 juin, l'émir inflige à Trézel un rude échec à la Macta. Sous l'impulsion du maréchal Clauzel, nommé gouverneur général de l'Algérie, la contre-offensive française aboutit à l'occupation de Mascara (6 déc.), puis de Tlemcen (13 janv. 1836). En fait, les forces de l'émir se reconstituent très vite et reprennent les territoires que les Français, trop peu nombreux, ne peuvent occuper. Pour rétablir la situation, Louis-Philippe envoie en Algérie un chef réputé, Bugeaud, qui remporte un premier succès au ravin de la Sikkak (6 juill. 1836). En novembre, Bugeaud échoue cependant dans une tentative contre Constantine : Abd el-Kader en profite pour bloquer Oran, et le nouveau commandant en chef français doit traiter avec l'émir, en mai 1837, près de la Tafna.



Abd el-Kader. Peinture par Ange Tissier. (Musée de Versailles.)

Abd el-Kader voit son domaine étendu jusqu'aux confins du beylicat de Constantine. Celui-ci s'effondre après la prise de sa capitale par les Français en octobre 1837, ce qui ne résout pas les problèmes de souveraineté sur ce territoire. Dans le nouveau vide politique ainsi créé, les Français et Abd el-Kader vont s'affronter : des interprétations divergentes du traité conduiront à la renaissance de la guerre, au dernier épisode de la lutte d'Abd el-Kader. Bugeaud veut faire signer à l'émir un traité additionnel pour fixer, de façon plus restrictive, la limite du domaine arabe. Les Français n'obtiennent que l'accord personnel de l'ambassadeur d'Abd el-Kader, et ce dernier estimera comme un acte de guerre l'expédition que dirigera le duc d'Orléans pour relier Constantine à Alger, à travers des territoires dont il déniait aux Français le droit de les traverser. Les combats reprennent dans la Mitidja en novembre 1839. Les Français connaissent une période difficile. En décembre 1840, Bugeaud est nommé gouverneur général de l'Algérie pour rétablir la situation. Ses « colonnes mobiles » occupent les principales villes de l'intérieur qui étaient tenues par Abd el-Kader : dès 1841, Tagdempt (près de Tiaret), Mascara, Boghar et, en 1842, Tlemcen. En même temps, les Français s'attaquent à ce qui fait l'essentiel des richesses des tribus alliées de l'émir : les troupeaux sont confisqués, les récoltes détruites. La guerre prend un caractère inexpiable, et les ressources d'Abd el-Kader diminuent avec la ruine sans cesse aggravée des régions qu'il parcourt. Enfin, le 16 mai 1843, un officier du duc d'Aumale découvre par hasard l'immense campement formé par la capitale mobile de l'émir, la *smala*. Une charge de cavalerie la disperse. Le coup est très rude pour Abd el-Kader, qui doit se réfugier sur les confins marocains. Mais la défaite de l'Isly (14 août 1844) oblige le sultan du Maroc ʿAbd al-Raḥmān à refuser toute aide de son hôte, et même à le déclarer hors-la-loi. Dès lors, Abd el-Kader doit en revenir à une lutte de partisans, ce qui lui procure des succès, notamment à Sidi-Brahim et dans la région d'Aïn-Temouchent (septembre 1845). Il opère même en 1846 sa jonction avec les Kabyles. Il n'est repoussé vers le Maroc qu'avec de grandes difficultés. L'hostilité, cette fois ouverte, de ʿAbd al-Raḥmān va causer la perte de l'émir, rejeté en Algérie et auquel la voie du Sud est coupée par les Français. Abd el-Kader doit se rendre à Lamoricière le 23 décembre 1847, puis au duc d'Aumale le lendemain.

Lamoricière, comme le duc d'Aumale, avait promis à l'émir, lors de sa reddition, de le conduire en terre d'islām à Alexandrie ou à Saint-Jean-d'Acre. En fait, on l'interne d'abord à Toulon, au fort Lamalgue. La IIe République n'exécute pas la promesse de la royauté, et l'ancien chef arabe est transféré à Pau (avr. 1848), puis, comme il proteste de plus en plus vivement, à Amboise (nov. 1848). Il y reste jusqu'en 1852. Enfin, le 16 octobre, Louis Napoléon lui rend la liberté. Abd el-Kader lui écrit : « Vous m'avez mis en liberté, tenant ainsi, sans m'avoir fait de promesses, les engagements que d'autres avaient pris envers moi et n'avaient pas tenus. [...] Je n'oublierai jamais la faveur dont j'ai été l'objet. » Abd el-Kader, lui, sera fidèle à son dernier engagement : doté d'une pension de 100 000 francs par an, il part pour la Turquie en décembre, après avoir visité Paris, et se retire à Brousse. Accueilli sans chaleur, il prend prétexte de la dévastation de la ville par un tremblement de terre pour gagner Damas, où vit une importante colonie algérienne. Il se montre désormais un ami des Français et des chrétiens maronites, contribuant notamment à sauver des milliers de personnes en juillet 1860, lors de l'insurrection des Druzes. On lui donne alors le grand cordon de la Légion d'honneur, et sa pension est portée à 150 000 francs. Certains songent même à lui confier une sorte de vice-royauté de l'Algérie. Pourtant son rôle pendant la guerre de 1870 est controversé. Dans plusieurs lettres aux autorités françaises, il aurait vivement condamné l'un de ses fils qui tentait de reprendre la lutte en Algérie : ces documents sont considérés comme des faux par certains, qui y voient l'œuvre de l'administration coloniale.

En tout cas, les rapports d'Abd el-Kader avec la France semblent dès lors se refroidir, et ses fils vont achever leurs études non pas à Paris, mais en Prusse et en Angleterre.

S. L.

▶ *Algérie.*

P. Azan, *Récits d'Afrique ; l'Emir Abd el-Kader* (Hachette, 1924). / J. Le Gras, *Abd el-Kader* (Berger-Levrault, 1929). / Ph. d'Estailleur-Chanteraine, *Abd el-Kader. L'Europe et l'Islām au* XIXe siècle (J.-B. Janin, 1947). / Y. Lacoste, A. Nouschi et A. Prenant, *l'Algérie, passé et présent* (Éditions sociales, 1960). / Mohamed C. Sahli, *Décoloniser l'histoire* (Maspéro, 1965).

Abd el-Krim

En ar. MUḤAMMAD IBN ʿABD AL-KARĪM, chef rifain (Ajdir, près de la base d'Alhucemas, 1882 - Le Caire 1963).

Abd el-Krim appartient à une noble famille qui joua un rôle dirigeant dans la tribu des Ouriaghel et qui passe pour être venue du Hedjaz vers 900. Après des études coraniques à la célèbre université Qarawiyyīn de Fès, le jeune homme seconde son père dans la tâche diplomatique et guerrière qu'il avait entreprise : faire rentrer le Rif dans la mouvance du sultan marocain. En 1908, Abd el-Krim est envoyé en zone espagnole. Il y devient un personnage officiel important en tant que « cadi » (juge), puis « cadi des cadis » de toute la région de Melilla : il va alors favoriser l'implantation des Espagnols dans la zone qui leur a été reconnue en 1912. Ses sentiments nationalistes se développent d'abord aux dépens des Français, au début de la Première Guerre mondiale. Mais, inquiets du développement possible, dans leur secteur, des idées nationalistes, les Espagnols le font arrêter en 1916 et le retiennent onze mois prisonnier. Ils ménagent pourtant l'héritier de l'une des plus grandes familles de leur zone en lui rendant ses fonctions en 1920. Cependant, le père d'Abd el-Krim a des difficultés avec les Espagnols, qui, par intimidation, voudraient faire de lui leur instrument. La conséquence en est une vive altercation avec le général Silvestre : Abd el-Krim retourne en prison. Les Espagnols entament les opérations militaires en occupant la ville sainte de Chechaouen (1920).

En 1921, Abd el-Krim s'évade. Peu après, son père est tué devant le poste espagnol de Tafersit. Abd el-Krim ne tarde pas à faire montre de ses qualités militaires : le 21 juillet 1921, il s'empare des points hauts qui commandent les arrières du général Silvestre, établi avec le gros de ses forces au village d'Anoual, à 20 km au sud-ouest de la base d'Alhucemas. Les tentatives des Espagnols pour « se donner de l'air » échouent, et, le 26 juillet, l'armée espagnole entame une difficile retraite, qui entraîne l'abandon de presque toute la zone nord du Maroc : plus de 100 postes espagnols sont occupés par les Rifains, qui font 700 prisonniers et s'emparent de 200 canons et de 20 000 fusils. « L'Espagne, dira Abd el-Krim, nous fournissait du jour au lendemain tout ce qui nous manquait pour équiper une armée et organiser une guerre de grande envergure ! » Peu après, le Rif se rallie presque entièrement à Abd el-Krim, qui s'efforce de trouver des appuis extérieurs : il lui faut, en effet, faire face à une contre-offensive de la part des Espagnols, qui envoient sans cesse des renforts sur le littoral et qui reprennent en partie le territoire perdu. Le frère d'Abd el-Krim va à Paris en 1923, rencontre divers hommes politiques et reçoit un certain appui du parti communiste, qui organise en 1924 d'importantes manifestations pour sou-

tenir la cause rifaine. La IIIe Internationale lui apporte également sa caution, conformément aux thèses adoptées en 1921 sur le soutien aux mouvements libérateurs des colonies. En raison de son prestige, Abd el-Krim est amené à prendre ses distances à l'égard du sultan du Maroc, qu'il considère comme prisonnier des Français, et à faire état de la création d'une « république du Rif ». Mais en cherchant à consolider son influence vers le sud, il va entrer en conflit avec la France.

En 1924, une légère avance des Français chez les Beni Zeroual, depuis peu leurs alliés, est considérée par Abd el-Krim comme un *casus belli*. Le 16 avril 1925, le fortin français de Beni-Derkoul est attaqué ; divers postes sont enlevés par les Rifains, qui en viennent à menacer les communications entre l'Algérie et le Maroc.

Paris charge alors Pétain de la lutte et lui donne des moyens considérables (une centaine de bataillons). Préparée par une intense « action psychologique » parmi les tribus rifaines, une puissante campagne militaire est engagée en mai 1926, en collaboration avec les Espagnols. L'affaire est terminée en moins d'un mois, et Abd el-Krim doit se résigner à demander l'aman, le 27 mai, au général Ibos, à Tizenmourène, près de Targuist. Exilé à la Réunion, où il vivra entouré d'une trentaine de personnes, il témoignera pourtant sans cesse de son amitié pour la France. En 1947, il obtient de se retirer sur la Côte d'Azur, mais il profite d'une escale à Port-Saïd pour se retrouver en terre d'islām : il est accueilli avec les plus grands honneurs par le roi Farouk. Considéré comme le plus illustre représentant du nationalisme maghrébin, il fera preuve d'une certaine intransigeance, refusera de rentrer au Maroc « avant que le dernier militaire étranger ait quitté le sol maghrébin » et condamnera même les accords d'Évian. Il apparaît pour beaucoup comme un grand précurseur du mouvement de décolonisation.

S. L.

▶ *Maroc.*

📖 **J. Ladreit de Lacharrière, *le Rêve d'Abd el-Krim* (J. Peyronnet et Cie, 1925). / L. Gabrielli, *Abd el-Krim et les événements du Rif* (Éditions Atlantides, Casablanca, 1953).**

abdomen

Région du corps humain située à la partie inférieure du tronc. Au-dessus du diaphragme se trouve le thorax*, contenant le cœur et les poumons ; au-dessous, l'abdomen, occupé essentiellement par le tube digestif, ses glandes annexes et la partie haute de l'appareil génito-urinaire.

Parois de l'abdomen

Elles sont constituées par un cadre osseux sur lequel s'insèrent de nombreux muscles. Ce cadre osseux est formé en arrière, sur la ligne médiane, par le rachis, représenté à ce niveau par la douzième vertèbre dorsale et les cinq vertèbres lombaires. L'ensemble s'ordonne selon une courbure à concavité postérieure dite « lordose lombaire ». C'est le seul pont osseux tendu de la cage thoracique au bassin.

Vers le haut, le cadre osseux est représenté par la partie inférieure de la cage thoracique.

Vers le bas, le squelette abdominal est formé par les éléments de la ceinture pelvienne ou bassin.

Des muscles nombreux et puissants s'insèrent sur ce cadre osseux, permettant de décrire une paroi supérieure, une paroi antéro-latérale et une paroi postérieure ; la paroi inférieure, séparant l'abdomen du petit bassin, est virtuelle. La limite entre ces deux cavités est indiquée par le *détroit supérieur*. Si le petit bassin n'est, en réalité, que la partie la plus déclive de l'abdomen, il est pourtant habituel de l'exclure de la description de la cavité abdominale. (V. bassin.)

Paroi supérieure

La **paroi supérieure** est constituée par le diaphragme*, large et mince cloison musculo-tendineuse en forme de voûte, allongée transversalement et dont la convexité regarde vers le haut. Le diaphragme s'insère à la partie inférieure de la paroi thoracique, mais remonte largement à l'intérieur de la cage thoracique, le sommet de la coupole diaphragmatique se projetant au niveau des 4e et 5e espaces intercostaux. Cette notion est fondamentale pour comprendre la position des organes de la partie supérieure de l'abdomen, masqués par le rebord thoracique, difficiles à explorer cliniquement et chirurgicalement, et menacés en cas de plaie transfixiante de la moitié inférieure du thorax. En langage chirurgical, ce sont les viscères « thoraco-abdominaux ».

Paroi antéro-latérale

La **paroi antéro-latérale** est formée de chaque côté par quatre muscles. Trois sont appelés *muscles larges* et s'enroulent pour former la paroi proprement dite : ce sont, de la profondeur à la superficie, le grand oblique, le petit oblique, le transverse. Le quatrième muscle, vertical et antérieur, est le « grand droit » de l'abdomen.

• Le *grand oblique* prend ses insertions d'origine à la face externe des sept ou huit dernières côtes. Les fibres musculaires postérieures descendent verticalement et s'insèrent sur la partie moyenne de la crête de l'os iliaque correspondant.

Le reste du corps musculaire s'étale en un éventail dont les fibres sont dirigées obliquement en bas, en avant et en dedans. Celles-ci viennent se jeter sur l'aponévrose de terminaison du muscle, qui entre dans la constitution de la gaine du droit, avant de s'unir à son homologue opposé sur la ligne médiane antérieure, appelée « ligne blanche ». La partie inférieure de l'aponévrose constitue une partie de la paroi du canal inguinal. (V. hernie.)

• Le *petit oblique* prend naissance sur les trois quarts antérieurs de la crête iliaque. Les fibres charnues se dirigent dans la direction inverse du muscle précédent, c'est-à-dire en haut, en dedans et en avant, et se jettent sur une aponévrose qui constitue une partie de la gaine du droit et du canal inguinal.

• Le *transverse de l'abdomen* s'insère de haut en bas sur la face interne des six derniers arcs costaux, sur le sommet des apophyses transverses des cinq vertèbres lombaires et sur la crête iliaque. Les fibres du corps charnu se dirigent en avant et en dedans transversalement (horizontalement), et viennent se jeter sur l'aponévrose de terminaison, constituante de la gaine du droit et du canal inguinal.

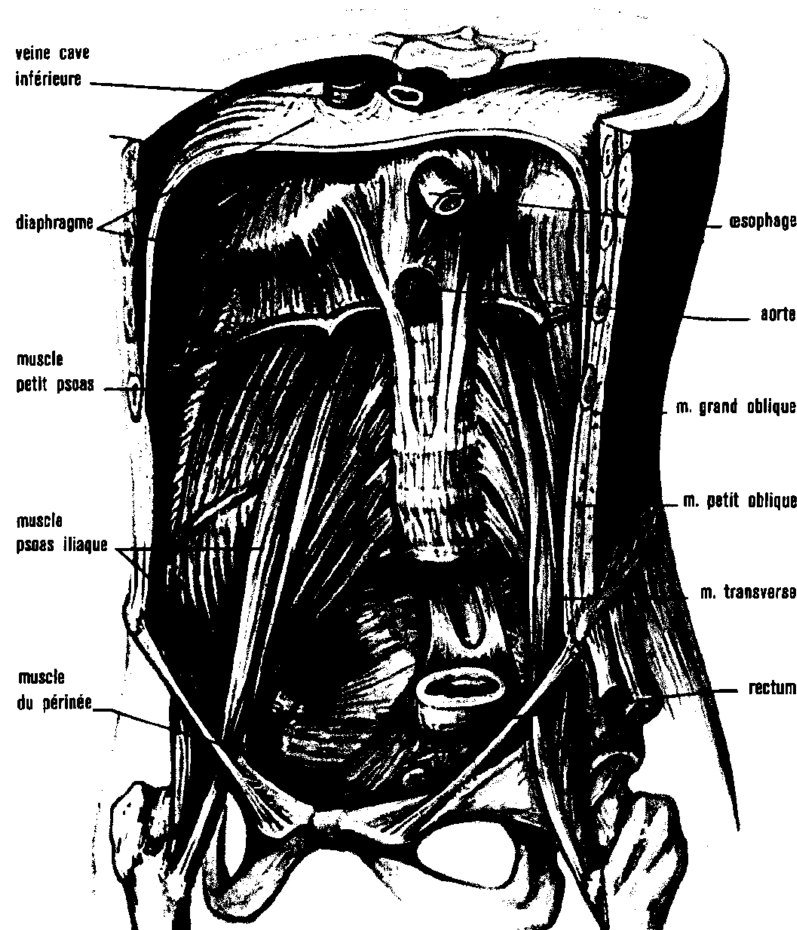
• Le *grand droit de l'abdomen* est vertical de chaque côté de la ligne médiane ; il s'insère en haut sur les 5e, 6e et 7e cartilages costaux. Le corps musculaire descend verticalement : il est plat mais épais, bien visible chez les sujets maigres et présente trois ou quatre intersections tendineuses. Il se termine par un fort tendon sur l'angle du pubis de l'os iliaque du même côté. Quelques fibres internes s'entrecroisent sur la ligne médiane avec celles du côté opposé. On rattache au grand droit le muscle *pyramidal*, petit muscle situé en avant de la terminaison inférieure du droit.

Le muscle grand droit et son satellite, le pyramidal, sont logés dans une *gaine* fibreuse constituée par les aponévroses de terminaison des muscles larges de l'abdomen.

Les aponévroses des muscles larges, après avoir engainé le muscle droit, se réunissent et s'entrecroisent avec celles du côté opposé sur la ligne médiane, et forment la *ligne blanche*.

L'*ombilic* est la cicatrice qui se forme après la chute du cordon ombilical. Il siège un peu au-dessous du milieu de la paroi abdominale et est constitué d'un anneau fibreux creusé dans la ligne blanche, recouvert en avant par les téguments, en arrière par le péritoine.

Les muscles de la région antéro-latérale réalisent une *sangle abdominale* dont la solidité repose en partie sur l'obliquité inverse des fibres. Ils interviennent dans tous les efforts qui tendent à augmenter la pression intra-abdominale (défécation, coït, accouchement) ou intrathoracique (toux). Ils in-



Muscles des parois postérieure et antéro-latérale.

terviennent aussi dans les mouvements et la statique du corps humain. Enfin, ce sont des muscles respirateurs très importants.

La partie inférieure de la paroi antéro-latérale est la région inguinale, région importante par sa pathologie (hernie). Elle sera étudiée plus loin.

Paroi postérieure

La **paroi postérieure** occupe la région lombaire comblant l'espace compris entre la douzième côte et la crête iliaque. Elle comprend des muscles nombreux et puissants, qui peuvent être divisés en trois groupes :

- le *groupe moyen* est constitué par le *carré des lombes* et l'aponévrose postérieure du transverse de l'abdomen ;
- le *groupe postérieur* est situé en arrière du carré des lombes. Il comprend : un plan profond, formé par les muscles spinaux logés dans les gouttières vertébrales (sacro-lombaire, long dorsal, transversaire épineux, épineux) ; le plan du rhomboïde et un plan superficiel, formé par le grand dorsal en bas, le trapèze en haut ;
- le *groupe antérieur*, situé en avant du carré des lombes, est formé par les muscles psoas iliaque et petit psoas. Le psoas, épais, allongé, s'insère sur la face latérale des disques intervertébraux et des cinq vertèbres lombaires, et sur leurs apophyses transverses. L'iliaque s'insère sur la fosse iliaque interne. Les deux muscles se réunissent et s'attachent par un très gros tendon sur le petit trochanter à l'extrémité supérieure du fémur.

Vaisseaux et nerfs de la paroi abdominale

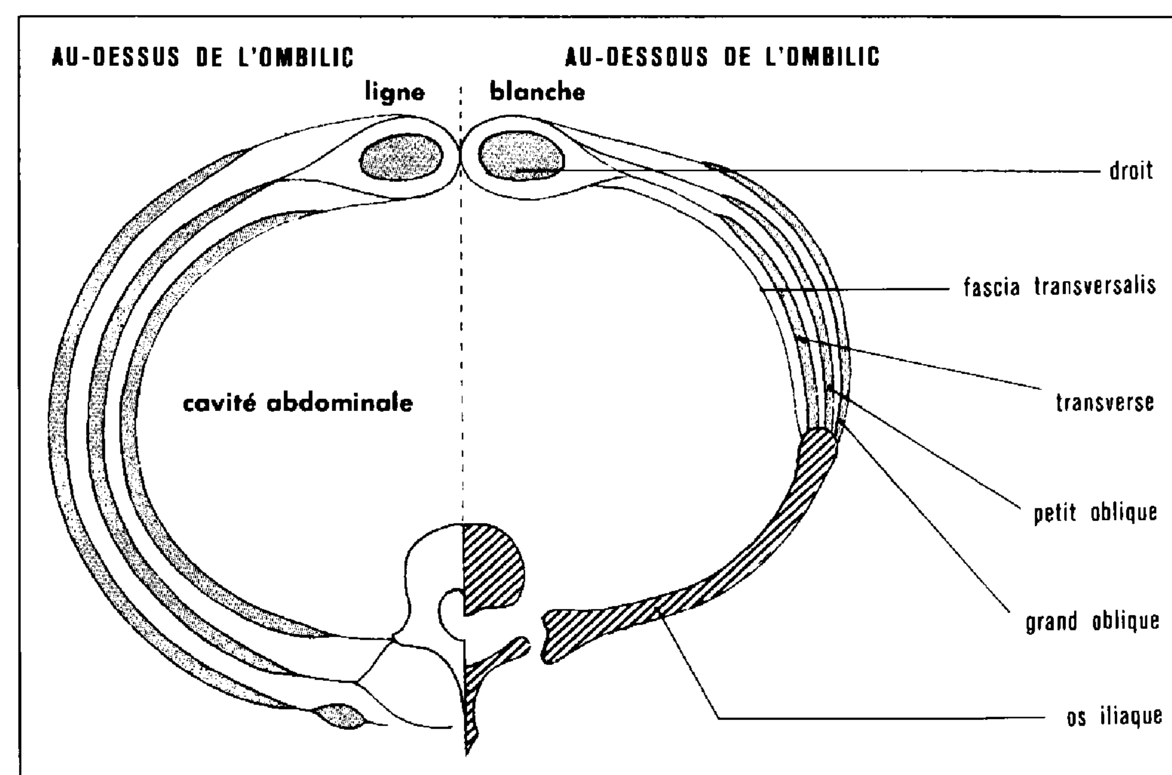
Artères. La paroi est richement vascularisée par des artères de provenances diverses. Sur la ligne médiane, la branche interne de l'artère mammaire interne chemine à la face profonde du muscle grand droit. Elle s'anastomose au niveau de l'ombilic avec l'artère épigastrique, branche de l'artère iliaque externe. Latéralement, le plan artériel est constitué par les quatre artères lombaires, nées directement de l'aorte, cheminant et se divisant dans l'épaisseur de la paroi postéro-latérale, l'artère ilio-lombaire, née de l'artère iliaque interne, et l'artère circonflexe iliaque profonde, branche de l'iliaque externe.

Veines. Les veines sont, dans l'ensemble, satellites de leurs artères, réalisant des anastomoses entre les veines caves supérieure et inférieure. De plus, il existe au niveau de l'ombilic une importante anastomose entre le système porte et le système cave par l'intermédiaire des *veines para-ombilicales* du ligament rond. (Ce dernier n'est que le vestige thrombose de la veine ombilicale du fœtus.) Ces veines para-ombilicales anastomosent la branche gauche de la veine porte aux veines épigastriques.

Nerfs. Les nerfs de la paroi conservent la disposition métamérique. Ils sont représentés par les six derniers *nerfs intercostaux*, qui cheminent entre petit oblique et transverse, et par les nerfs *grand* et *petit abdomino-génitaux*, branches du plexus lombaire.

Contenu de l'abdomen

Il est constitué essentiellement par le tube digestif abdominal, enveloppé d'une séreuse, le péritoine. En arrière des viscères, on trouve l'espace rétro-péritonéal.



Coupe des muscles de la paroi abdominale et constitution de la gaine des droits.

Espace rétro-péritonéal

Dans cet espace cheminent l'aorte* abdominale sur le flanc antérieur gauche du rachis, qui se divise en deux artères iliaques au niveau de la quatrième vertèbre lombaire, et la veine cave inférieure sur son flanc antérieur droit. La veine cave reçoit les veines de la paroi et les veines urogénitales. Le sang du tube digestif, collecté par la veine porte, traverse le foie, puis retourne à la veine cave inférieure par les veines sus-hépatiques. Le long des gros vaisseaux se trouvent les axes lymphatiques et nerveux (sympathiques et parasympathiques). Enfin, de part et d'autre de l'axe vertébral, on trouve les reins, surmontés chacun d'une glande surrénale et dont le conduit excréteur, l'uretère, franchit le détroit supérieur avant de plonger dans le petit bassin.

Péritoine

C'est une membrane séreuse enveloppant le tube digestif ; elle est constituée d'un feuillet viscéral et d'un feuillet pariétal. Le développement en longueur du tube digestif (inégal suivant les positions) étant beaucoup plus important que son contenant, l'abdomen, il se forme chez l'embryon des coudures, des rotations et des accolements d'organes aboutissant à la disposition définitive.

Organes

Faisant suite à l'œsophage (organe thoracique, sauf dans ses quatre derniers centimètres), les organes du tube digestif sont l'estomac*, puis l'intestin grêle, formé du duodénum (enroulé autour du pancréas), du jéjunum et de l'iléon, reliés à la paroi abdominale postérieure par un vaste méso en forme d'éventail, le *mésentère*. À l'angle iléo-cæcal, situé dans la fosse iliaque droite, le gros intestin succède à l'iléon. En forme de cadre entourant la masse du grêle, il est divisé en côlon ascendant (ou droit), accolé à la paroi postérieure, en côlon transverse, flottant et relié à la paroi postérieure par le mésocôlon transverse, et côlon descendant (ou gauche), suivi de l'anse sigmoïde, qui se continue avec le rectum.

On rattache au tube digestif le foie*, qui occupe la partie supérieure et droite de l'abdomen et auquel sont annexés les voies biliaires*, la rate, à gauche, et le pancréas, inclus dans l'anneau duodénal.

Le *mésocôlon transverse* divise la cavité abdominale en deux étages : l'*étage sus-mésocolique*, où se trouvent l'estomac, le foie, la rate, et l'*étage sous-mésocolique*, essentiellement occupé par le jéjuno-iléon. Le duodéno-pancréas est à cheval sur ces deux régions.

Chirurgie de l'abdomen

Rendue possible par les découvertes de l'anesthésie* générale et de l'asepsie* (seconde moitié du XIXe s.), l'ouverture de l'abdomen peut se faire par diverses *voies d'abord.*

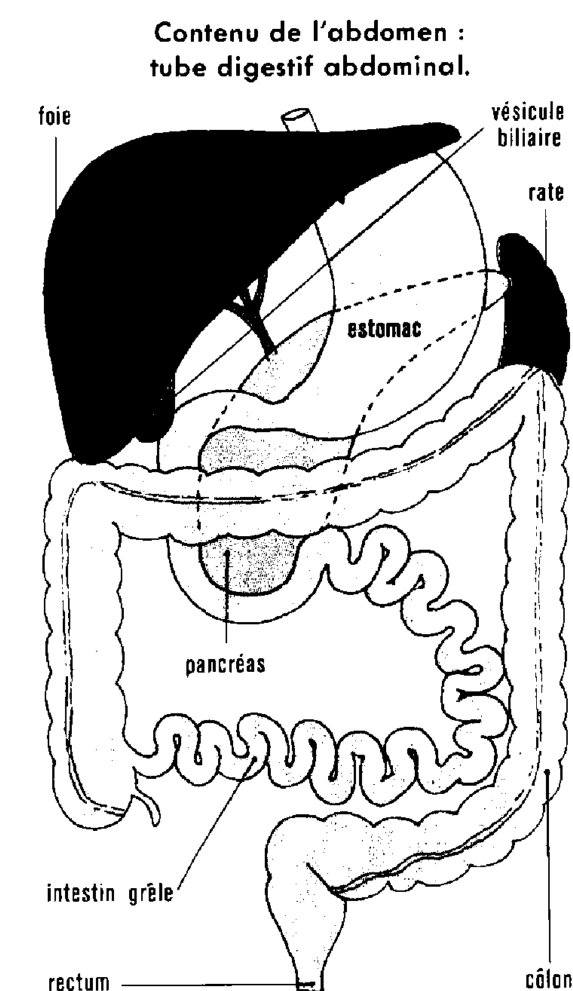
Laparotomies

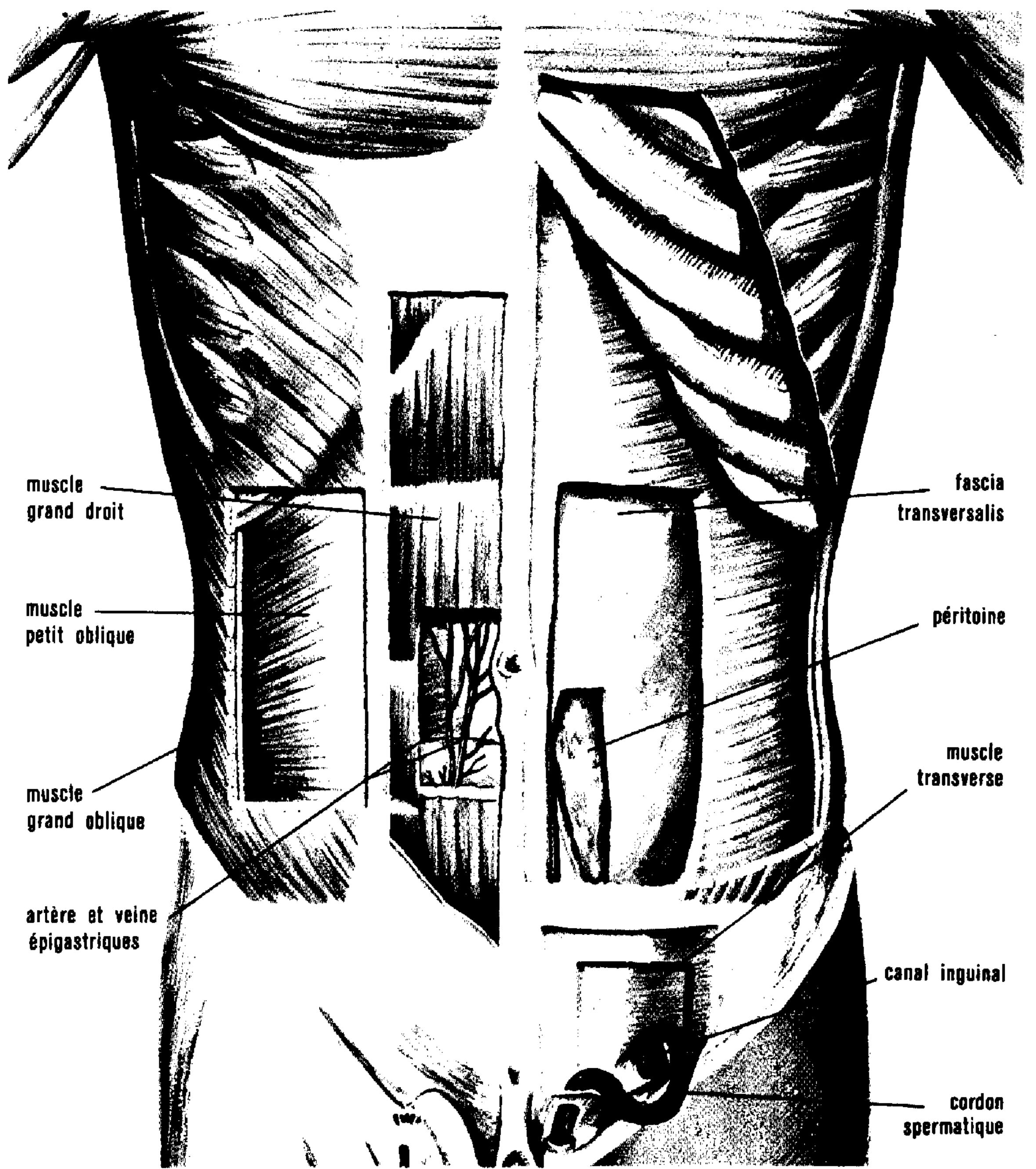
La presque totalité du contenu abdominal peut être exploré par des incisions pratiquées à travers des parois de l'abdomen : les laparotomies. La voie d'abord employée dépend de plusieurs facteurs : emplacement de l'organe à traiter, nature de l'affection, étendue des lésions, acte chirurgical prévu.

Les laparotomies peuvent être rangées en trois groupes : verticales, obliques, transversales. La laparotomie le plus utilisée en France est la *laparotomie médiane verticale sus-* ou *sous-ombilicale* : voie d'abord peu délabrante, n'interrompant ni muscle ni nerf de la paroi, facile à réparer, pouvant s'agrandir au maximum en incision xyphopubienne, elle permet d'explorer à peu près tout l'abdomen et d'accomplir la plupart des interventions.

Les incisions obliques (sous-costales droites ou gauches, incision de McBurney) ont des indications précises. Les incisions transversales sont plus rarement employées : citons l'incision de Pfanvenstiel, transversale, sus-pubienne, en chirurgie gynécologique. Enfin, il faut citer, pour terminer, la *thoraco-phréno-laparotomie*, qui ouvre par une même incision le thorax, la paroi abdominale et le diaphragme, et qui donne un large jour sur les viscères

Contenu de l'abdomen : tube digestif abdominal.





Muscles de la paroi antérieure.

supérieurs thoraco-abdominaux, ainsi que la *lombotomie*, voie d'accès postérieur pour la chirurgie du rein.

Toute laparotomie est menacée de complication postopératoire : la plus bénigne est la *suppuration* due à une faute d'asepsie en cours d'intervention ou à une contamination de la paroi par le contenu septique d'un viscère. La plus grave est l'*éviscération* : caractérisée par l'issue des viscères à travers les plans pariétaux désunis, cette complication peut survenir dans les premiers jours suivant l'intervention ou, au contraire, tardivement, vers le douzième jour. Elle peut passer inaperçue au début et n'être découverte qu'à l'occasion d'un pansement. Elle nécessite dans presque tous les cas une réintervention immédiate.

Bien différente est l'*éventration* : c'est une complication tardive, dans la genèse de laquelle s'intègrent l'accident infectieux, la déficience musculo-aponévrotique de certains opérés (obèses), les suites opératoires troublées (vomissements, toux). Elle est parfois minime, véritable trou de petit diamètre dans la paroi cicatricielle, parfois énorme, due à la distension progressive d'une longue cicatrice sur toute son étendue. La réparation en est dans certains cas un acte chirurgical majeur, car les muscles et les aponévroses de la paroi au niveau de la cicatrice sont amincis, distendus, largement déhiscents.

Endoscopie

Sous le nom de *péritonéoscopie* ou de *cœlioscopie*, on pratique couramment l'examen endoscopique de la cavité abdominale après insufflation d'air dans le péritoine. Cet examen dispense souvent d'une laparotomie exploratrice et permet, outre la prise de clichés, certaines interventions telles que les biopsies.

Pathologie de l'abdomen

Affections des parois

En dehors des séquelles de laparotomie, elles sont assez rares, si on élimine les hernies* inguinales et les hernies hiatales. (V. diaphragme.)

Le *diastasis des droits* réalise une éventration spontanée par l'écartement anormal des muscles droits de l'abdomen.

La *hernie ombilicale* se présente suivant plusieurs types :
— chez le nouveau-né, l'omphalocèle est due à une aplasie congénitale de la paroi ;
— chez l'enfant, la hernie ombilicale est due à un orifice ombilical trop grand. La hernie est toujours de petite taille (noisette) et ne s'étrangle jamais ;
— chez l'adulte, la hernie ombilicale peut être énorme, surtout chez les femmes obèses, multipares à ventre tombant, à parois déficientes. Elle peut contenir n'importe quels viscères abdominaux mobiles (intestin grêle surtout). Elle est menacée d'étranglement et d'accidents infectieux cutanés.

La *hernie épigastrique* siège sur la ligne blanche au-dessus de l'ombilic : c'est l'issue, par un orifice de la ligne blanche, souvent très petit, d'un « coin » péritonéal, précédé d'un lipome pré-herniaire ou d'une petite boule de graisse sous-péritonéale. Elle est parfois très douloureuse.

Les *hernies lombaires* sont conditionnées par l'existence de points faibles de la région postérieure de l'abdomen : triangle de J.-L. Petit, quadrilatère de Grynfelt.

Outre les hernies, la pathologie de la paroi se compose d'affections rares : hématomes spontanés des muscles droits et rupture traumatique des muscles de la paroi ; tumeurs de la paroi telles que les fibromes, les tumeurs malignes primitives, surtout à type de sarcomes ; les kystes hydatiques des muscles de la paroi.

Affections du contenu de l'abdomen

Il est permis d'affirmer qu'en pathologie humaine l'intérêt de la paroi abdominale ne vient pas de ses lésions propres, mais de ce qu'elle recouvre, cache ou traduit. Elle est tout à la fois un masque et un reflet des lésions intra-abdominales, que ce soit en médecine journalière, dans le cadre des urgences (péritonites, occlusions) ou à la suite de traumatismes (plaies et contusions).

L'examen de la paroi abdominale fait partie de l'examen habituel de tout malade, pour apprécier la taille et la consistance des différents organes (foie et rate), et l'existence d'une lésion intra-abdominale palpable (cancers gastriques, kystes, anévrisme de l'aorte, etc.). À l'évidence, cet examen est plus fructueux chez les sujets maigres que chez les obèses, dont l'épaisseur de la paroi émousse les perceptions.

Ce geste de routine devient l'élément capital du diagnostic dans les affections urgentes de l'abdomen. On peut mettre ainsi en évidence une *péritonite* traduite par une « contracture » généralisée : c'est une contraction intense, rigide, permanente, tonique des muscles de la paroi, qui se voit chez les sujets maigres, dont les muscles se tendent sous la peau et dont l'abdomen, immobile, « ne respire plus ». Sous les mains posées bien à plat, la paroi de l'abdomen apparaît dure. Douloureuse, elle a perdu toute souplesse et ne se laisse plus déprimer ; c'est le « ventre de bois », traduction la plus complète d'une péritonite généralisée. La cause la plus fréquente en est la perforation d'un ulcère gastro-duodénal ou d'une appendicite.

Au cours des occlusions*, la paroi abdominale reste souple, mais elle est mise en tension et soulevée par les gaz sous-jacents, qui ne peuvent s'évacuer par les voies naturelles. Il existe un « ballonnement » abdominal traduisant le météorisme et donnant à la main qui palpe une sensation de résistance, de tension. À la percussion, la paroi offre un son creux « tympanique », s'opposant à la « matité » des épanchements liquidions (ascite, grossesse). La pathologie particulière à chaque organe est traitée à l'article correspondant. (V. estomac, intestin, foie, rein, etc.)

Traumatismes de l'abdomen

Parmi les *traumatismes de l'abdomen*, il faut opposer les plaies de l'abdomen aux traumatismes fermés (contusions).

Toute plaie de la paroi abdominale doit être explorée chirurgicalement dans l'ignorance que l'on est des lésions sous-jacentes et cela quels que soient l'agent vulnérant et l'aspect de la « porte d'entrée » (plaie par coup de couteau, par balle, par éclat métallique, etc.). Au contraire, dans les contusions de l'abdomen, l'indication chirurgicale s'impose rarement d'emblée. C'est la surveillance du blessé, répétée d'heure en heure, qui permet de voir apparaître et s'étendre une contracture traduisant une péritonite par rupture d'un viscère creux, une matité dans les flancs traduisant un épanchement de sang intra-péritonéal. Ailleurs, l'abdomen reste souple, indolore, permettant alors d'éliminer le diagnostic de lésion intra-abdominale. Dans les cas difficiles intermédiaires et fréquents, il est permis d'hésiter sur la conduite à tenir. Il faut alors s'aider de la radiographie de l'abdomen sans préparation, qui peut déceler la présence d'air dans la grande cavité (pneumopéritoine), de la ponction de l'abdomen (présence de sang), et surtout, au moindre doute, il faut pratiquer une « laparotomie exploratrice ». Les immenses progrès réalisés en chirurgie, depuis la découverte de l'asepsie et de l'anesthésie jusqu'aux procédés les plus récents de réanimation moderne, permettent cette attitude résolument active. L'expérience montre qu'en matière de « contusion » abdominale on regrette rarement la décision opératoire, le danger étant trop grand de laisser évoluer « à bas bruit » une lésion mortelle.

Ph. de L.

🕮 **H. Mondor, *Diagnostics urgents. Abdomen* (Masson, 1930 ; 8e éd. 1959). / H. Rouvière, *Anatomie humaine descriptive et topographique* (Masson, 1942 ; nouv. éd. revue par G. Cordier, 1959 ; 3 vol.). / C. Couinaud, *Anatomie de l'abdomen* (Doin, 1963 ; 2 vol.). / Z. Cope, *A History of the Acute Abdomen* (Londres, 1965).**

Abdülhamid Ier et II

▶ OTTOMAN *(Empire)*.

Abeille

Insecte de l'ordre des Hyménoptères, muni d'un aiguillon venimeux et se nourrissant du pollen et du nectar des fleurs. Au sens strict, on applique le nom d'*Abeille* à une espèce précise. *Apis mellifica*, qui vit en société et a été domestiquée par l'homme ; mais on désigne plus largement sous ce terme tout

insecte, social ou non, appartenant à la superfamille des Apoïdes.

L'Abeille domestique (*Apis mellifica* L.)

Une société d'Abeilles comporte en général de 20 000 à 100 000 individus. Il arrive parfois qu'au moment de l'essaimage l'on puisse évaluer la population d'une ruche, en pesant l'essaim : 1 kg contient environ 10 000 Abeilles. On admet qu'alors la moitié des habitants a quitté la ruche (théorie de Sandler).

Pendant la belle saison, on trouve trois sortes d'individus (ou castes). Les plus nombreux sont les *ouvrières*, femelles stériles, qui assurent l'entretien de la ruche, la nutrition de tous ses occupants, larves notamment, et la construction des rayons. La *reine*, unique femelle fertile, pond de 1 000 à 2 000 œufs par jour ; sa présence est indispensable à la coordination de l'activité des ouvrières ; les *mâles*, ou *faux bourdons*, au nombre de plusieurs centaines, sont éliminés par les ouvrières à la fin de l'été. On appelle *couvain* l'ensemble des œufs, larves et nymphes placés dans les alvéoles.

À qui devons-nous de connaître l'Abeille ?

D'abord le Hollandais **Jan Swammerdam** (Amsterdam 1637 - *id.* 1680) dissèque l'insecte pendant plusieurs années et livre des planches anatomiques d'une précision admirable.

Réaumur* est le premier à proposer, dans ses *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes* (1734-1742), une vue cohérente et exacte, débarrassée des multiples légendes qui circulaient jusqu'alors, de la vie des Abeilles.

François Huber (Genève 1750 - Pregny, près de Genève, 1831), le naturaliste aveugle de Genève, scrute avec patience et génie la biologie de la ruche, et rassemble dans ses *Nouvelles Observations sur les abeilles* les résultats de ses recherches, presque tous encore valables.

Avec sa *Vie des abeilles* (1901), **Maurice Maeterlinck*** révèle à un vaste public une vision fidèle des activités de la ruche, bien que son élan poétique l'entraîne à quelques exagérations.

En 1922, **Karl von Frisch** (né à Vienne en 1886) fait connaître le résultat de ses premiers travaux sur les « danses » des ouvrières, dans lesquelles il devait découvrir un langage précis.

Morphologie et anatomie de l'ouvrière

Long de 15 mm, le corps de l'ouvrière se divise en trois parties.

La *tête* porte deux antennes coudées, couvertes de milliers de poils tactiles et de fossettes olfactives ; ces antennes sont aussi des organes sensibles à l'humidité, à la température, au gaz carbonique et, semble-t-il, à certaines vibrations. Les yeux, bien développés, sont composés chacun de 4 000 facettes, ou ommatidies, contenant chacune huit cellules visuelles. Ils permettent une vision colorée différente de la nôtre : ils ne sont pas sensibles au rouge, mais réagissent à l'ultraviolet. Sur le dessus de la tête, on remarque trois ocelles. Les pièces buccales sont lécheuses et suceuses. La pièce essentielle est le *labium*, dont la longue langue velue peut plonger dans les fleurs ; autour d'elle, les deux palpes labiaux et les deux maxilles forment une sorte de conduit par lequel le nectar est aspiré ; les mandibules, courtes, servent à façonner la cire.

Sur le *thorax* s'insèrent deux paires d'ailes membraneuses inégales et trois paires de pattes. Les ailes d'un même côté sont maintenues solidaires grâce à une rangée de petits crochets dont est muni le bord avant de l'aile postérieure. Les pattes se terminent par deux griffes et une ventouse ; grâce à leurs mouvements coordonnés, elles rassemblent le pollen dont le corps s'est couvert au contact des étamines et en façonnent des boulettes ; les pattes postérieures, les mieux adaptées à ce travail, transportent ensuite ces boulettes coincées dans les corbeilles de leur tibia. Ajoutons que la pince située entre le tibia et le tarse sert à prélever les lamelles de cire, et que la patte antérieure porte un peigne utilisé pour le nettoyage des antennes.

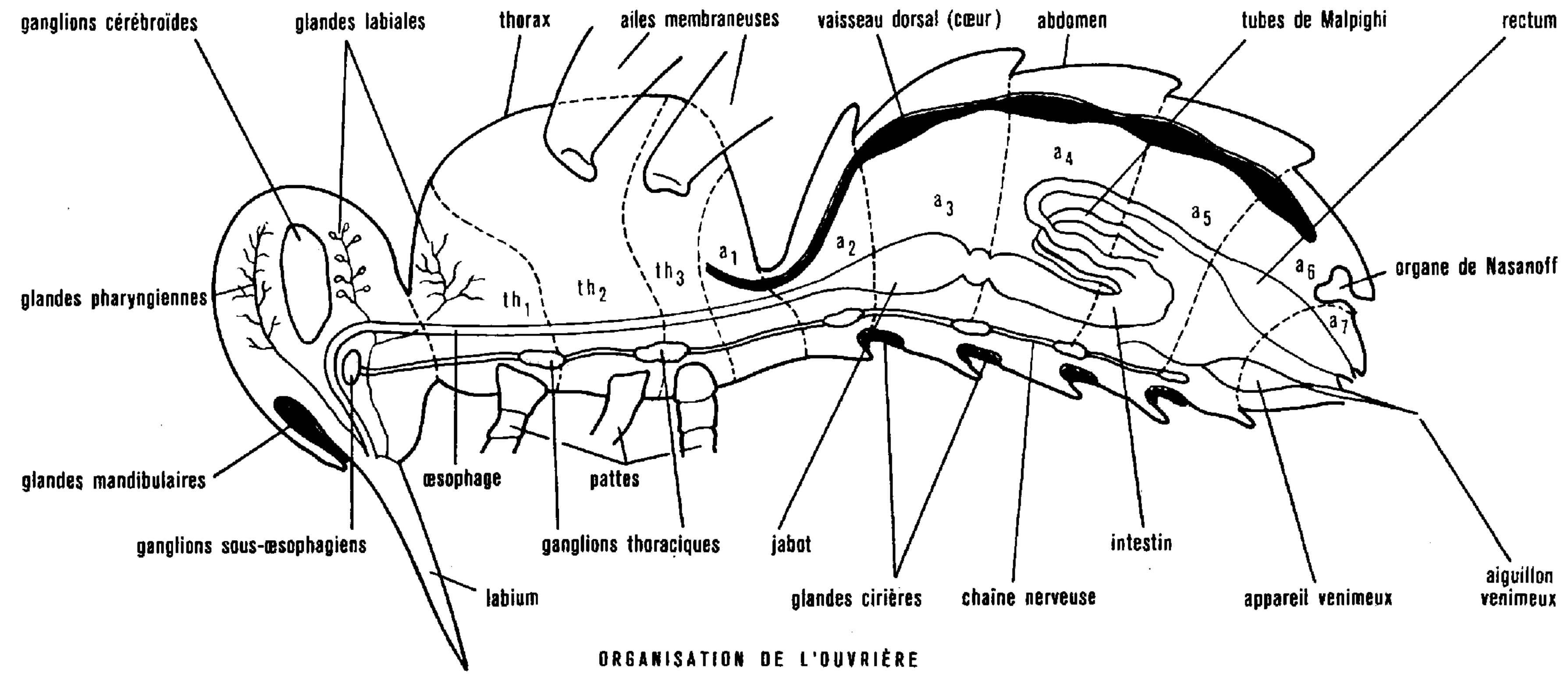
L'*abdomen* est formé de sept segments visibles, mais le premier paraît faire partie du thorax et précède le pédicule, qui sépare les deux régions. Les sternites des segments 3 à 6 portent chacun une paire de glandes cirières. À l'arrière, sous l'anus, pointe l'aiguillon venimeux, relié à un réservoir où une glande déverse des substances toxiques et inflammatoires ; près de sa pointe, l'aiguillon est muni de barbes qui font penser à celles d'un harpon ; il n'est pas rare de voir une ouvrière abandonner aiguillon et appareil venimeux dans la plaie et mourir de cette mutilation.

L'organisation interne n'est pas fondamentalement différente de celle des insectes en général. Il faut signaler cependant : le grand développement du cerveau, en relation avec les facultés psychiques élevées de l'Abeille ; la conformation du tube digestif, où le jabot est séparé de l'intestin par des valvules, si bien que le nectar accumulé peut être régurgité lors de l'élaboration du miel et que l'individu n'en prélève qu'une faible partie pour son propre compte ; l'atrophie presque totale de l'appareil génital ; l'abondance et la variété des organes sécréteurs.

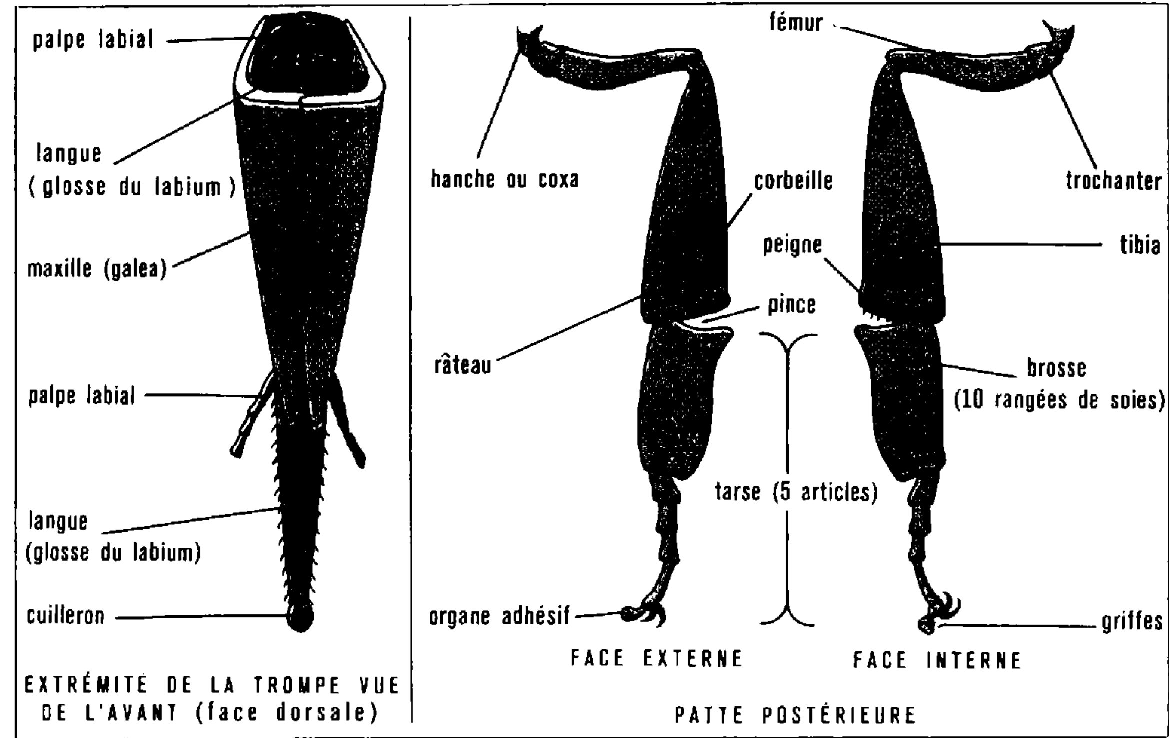
La reine et le faux bourdon

La reine se distingue extérieurement de l'ouvrière par sa longueur (20 mm) et son abdomen plus développé ; elle ne quitte jamais la ruche, sauf pour le vol nuptial et pour l'essaimage. Son appareil génital est bien développé ; cependant, certaines de ses pièces sont modifiées en un appareil venimeux.

Le mâle doit au fait qu'il est très velu son nom usuel de *faux bourdon* ; ses yeux, volumineux, se rejoignent presque sur le dessus de la tête ; par contre, sa langue est réduite ; il ne pos-

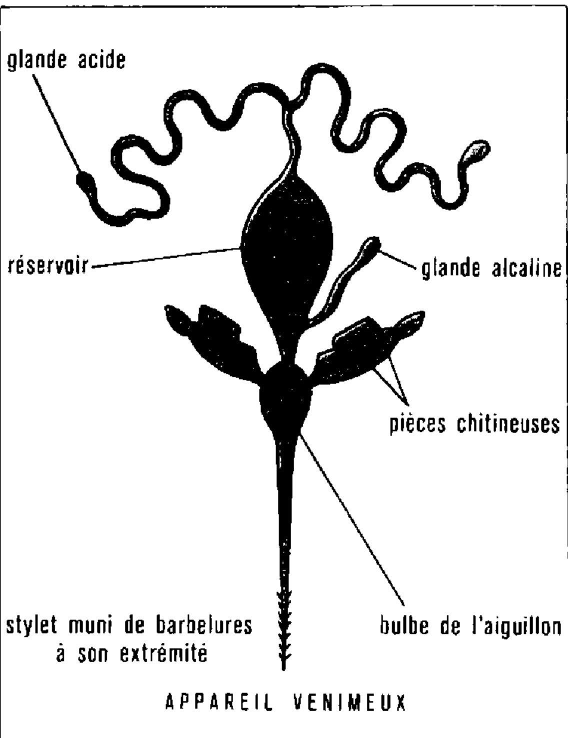


ORGANISATION DE L'OUVRIÈRE



EXTRÉMITÉ DE LA TROMPE VUE DE L'AVANT (face dorsale)

PATTE POSTÉRIEURE



APPAREIL VENIMEUX

les glandes de l'Abeille

	localisation	*caste*	*rôle ou produit sécrété*
gl. mandibulaires	tête	ouvrière de 6-10 j.	gelée royale (en partie)
		ouvrière plus âgée	pétrissage de la cire et de la propolis
		reine	phérormone
gl. (hypo-)pharyngiennes	tête	ouvrière de 6-10 j.	gelée royale
		ouvrière plus âgée	enzymes permettant la maturation du miel
gl. labiales	tête et thorax	toutes les castes	salive
		larve	soie du cocon
gl. de Nasanoff	f. dors. abdomen	ouvrière	odeur spécifique
gl. cirières	f. ventr. abdomen	ouvrière de 10-20 j.	cire en lamelles
gl. venimeuses	abdomen	ouvrière et reine	gl. acide : sécrétion toxique
			gl. alcaline : neutralise la précédente

sède pas d'appareil venimeux. Les faux bourdons résultent du développement d'œufs parthénogénétiques qui ne possèdent que $n = 16$ chromosomes.

Les activités des ouvrières

Pendant la belle saison, la durée de vie des ouvrières ne dépasse guère six semaines ; mais celles qui apparaissent à la fin de l'été survivent dans la ruche jusqu'au printemps suivant.

Une ouvrière est capable d'assurer toutes les activités dans la société, sauf, bien entendu, la reproduction. Le service auquel elle est affectée dépend d'abord de son âge et, accessoirement, des besoins éventuels de la ruche ; il peut être modifié pour répondre à une situation imprévue.

Dans les jours qui suivent l'éclosion, l'Abeille circule sur les rayons et contribue à leur nettoyage. À l'âge de trois jours, elle commence à assurer l'alimentation des larves : elle apporte aux plus âgées d'entre elles un mélange de miel et de pollen ; puis ses glandes mandibulaires et pharyngiennes entrent en fonctionnement et produisent de la gelée royale, qu'elle distribue aux larves jeunes. Quelques ouvrières entourent la reine, par roulement, l'accompagnent lors de la ponte, la lèchent, la nourrissent de gelée royale. D'autres fournissent les mâles de miel.

À l'âge de dix jours, les glandes cirières deviennent fonctionnelles ; une nouvelle période commence, consacrée, au moins en partie, à la construction des rayons et des alvéoles. Cette activité n'empêche pas d'autres fonctions : tassement dans les cellules du pollen apporté par les butineuses, participation à la formation du miel, ventilation de la ruche, surveillance à l'entrée. C'est alors qu'ont lieu les premières sorties, sur la planche de vol et à quelques mètres de la ruche ; ces vols d'orientation permettent à l'ouvrière de repérer l'aspect extérieur de la ruche, sa localisation dans son environnement ; ainsi se trouvera facilité le retour au nid après les vols de grande amplitude qui caractérisent la dernière — et la plus longue — période de la vie.

L'ouvrière devient alors pourvoyeuse de nourriture, qu'elle extrait des fleurs. Le nectar est aspiré par la trompe et ramené à la ruche dans le jabot ; régurgité plusieurs fois, transmis d'ouvrière en ouvrière, qui le concentrent et, par des enzymes, modifient sa composition, il est déposé à l'état sirupeux dans des alvéoles, où une dernière évaporation le transforme en miel ; cacheté par un opercule de cire, il représente des réserves pour l'hiver. D'autres ouvrières recherchent le pollen ; une butineuse ne visite qu'une seule espèce de fleur à chaque voyage ; nous avons vu le rôle des pattes dans la récolte et le transport ; dans la ruche, le pollen est tassé tel quel, sans transformations, dans les cellules et, additionné de miel, sera utilisé pour nourrir les larves.

Pendant une journée d'été, une ruche augmente son poids de plusieurs centaines de grammes ; une ouvrière doit visiter plusieurs dizaines de fleurs pour remplir son jabot, qui ne peut contenir plus de 50 mg de nectar. Cette intense activité des pourvoyeuses nous amène à poser deux questions : comment les ouvrières s'informent-elles mutuellement des sources de nourriture qu'elles découvrent et comment une abeille parvient-elle à revenir à sa ruche après un vol pouvant atteindre plusieurs kilomètres ? Nous verrons plus loin les modalités du langage de l'abeille ; dès maintenant on peut décrire comment se réalise l'orientation des ouvrières.

Cette faculté met en jeu des facteurs visuels et des facteurs olfactifs. Quand l'ouvrière quitte la ruche, elle enregistre l'angle que fait le soleil avec la direction qu'elle prend : certaines ommatidies reçoivent de plein fouet les rayons solaires. Pour le retour, l'insecte sera guidé vers la ruche si les rayons lumineux frappent les ommatidies dirigées à l'opposé des premières. Lorsque le soleil est caché, l'Abeille utilise comme repère le plan de polarisation de la lumière diffractée par le ciel bleu ; l'œil de l'Abeille peut en effet distinguer la lumière polarisée ; par temps légèrement couvert, la position du soleil peut encore être repérée à travers les nuages.

L'orientation par des mécanismes optiques ne fournit à l'ouvrière que des renseignements approximatifs ; la découverte d'une source précise de nourriture sera facilitée par ce qu'on convient d'appeler l'*odeur de la ruche*, trace laissée sur place par les visiteuses précédentes et émise par l'organe de Nasanoff. C'est également cette odeur, répandue à quelque distance de la ruche par les ventileuses et associée aux souvenirs visuels des vols d'orientation, qui permettra le retour au gîte.

Abeilles sociales, Abeilles solitaires

Abeilles supérieures (famille des Apidés et des Mégachilidés)

À côté de l'Abeille domestique *(Apis mellifica)*, des espèces sauvages : *Apis indica, A. dorsata, A. florea.*

Bourdons (Bombus), au corps très velu, formant des sociétés annuelles qui vivent dans des nids souterrains ou proches du sol ; reine et ouvrières produisent de la cire ; les femelles, fécondées en automne, se dispersent et passent l'hiver à l'abri ; chacune peut fonder une nouvelle société au printemps. Les Bourdons jouent un rôle important dans la pollinisation.

Mélipones, Abeilles sociales des régions tropicales, construisant en cire des rayons horizontaux et des sortes d'outres à miel ; celui-ci est recherché par les Indiens d'Amérique du Sud, qui peuvent élever d'autant plus facilement les Mélipones qu'elles sont dépourvues d'aiguillon.

Abeille charpentière (Xylocope), grosse Abeille solitaire, qui, de ses mandibules, creuse son nid dans le bois mort, les tiges sèches.

Abeille tapissière (Mégachile), Abeille solitaire, qui tapisse son terrier souterrain de feuilles adroitement découpées.

Abeille maçonne (Chalicodome), Abeille solitaire, qui édifie un nid très solide en terre gâchée avec sa salive ; celui-ci comporte quelques cellules où se développent les larves.

Osmies, Abeilles solitaires, dont les nombreuses espèces nidifient dans des terriers creusés dans des trous de murs, dans le bois mort ou dans les coquilles.

Abeilles inférieures

Andrène (Abeille des sables), au nid souterrain, très simple.

Nomade, Abeille parasite, pondant dans le nid d'autres Abeilles ; ses larves se nourrissant des provisions accumulées par l'hôte.

Collète, Abeille solitaire, qui établit son nid dans les sols meubles.

Halicte, Abeille à nid souterrain, dont les provisions sont uniquement constituées de pollen. Certaines espèces *(Halictus marginatus, H. malachurus)* sont sociales.

Reproduction et développement

La reine vient de quitter la ruche avec l'essaim, laissant orphelines quelques dizaines de milliers d'ouvrières ; situation provisoire, car, dans des alvéoles spéciaux, des adultes sexués, mâles et femelles, s'apprêtent à éclore. Dès qu'une jeune reine apparaît, elle tue les larves ou les nymphes d'autres reines dans leurs cellules ; si deux reines éclosent en même temps, elles se livrent un combat qui se termine par la mort de l'une d'elles ; ainsi se trouve assurée la monogynie (situation des sociétés d'insectes comprenant une seule femelle féconde).

Quelque temps après, la reine quitte la ruche, accompagnée par les faux bourdons ; c'est le vol nuptial, après lequel elle ne sortira plus de la ruche, du moins jusqu'au prochain essaimage. On a longtemps cru qu'au cours de ce vol un seul mâle fécondait la reine. On sait maintenant que celle-ci subit plusieurs fécondations : les spermatozoïdes sont conservés dans un réceptacle de son ap-

pareil génital, la spermathèque. La reine peut vivre cinq ans ; il semble qu'elle puisse accomplir plus d'un vol nuptial au cours de son existence.

C'est au moment de la ponte des œufs que le sexe est déterminé. Les œufs fécondés donneront des femelles, les œufs non fécondés des mâles. Le sexe, a-t-on dit, est à la disposition de la mère. En fait, l'âge de la reine intervient : elle ne pond des œufs parthénogénétiques qu'à son onzième mois ; des stimuli tactiles doivent aussi agir, la renseignant sur les dimensions des alvéoles, si bien que seuls ceux de taille moyenne recevront des œufs non fécondés. Chez les reines âgées, la réserve de spermatozoïdes peut être épuisée et, si une nouvelle fécondation n'est pas possible, tous les œufs donneront des mâles. C'est l'origine des « ruches bourdonneuses » improductives, que redoutent les apiculteurs et dont ils empêchent l'apparition en supprimant les reines âgées de plus de trois ans ; nous verrons plus loin comment, dans ces conditions, les ouvrières pourvoient au remplacement de la reine.

De l'œuf à l'imago, tout le développement de l'Abeille se déroule dans des alvéoles de cire, par métamorphoses complètes. La température constante qui règne dans la ruche permet au développement de s'accomplir en un temps défini : 15 jours pour une reine, 21 pour une ouvrière, 24 pour un mâle.

Suivons les étapes qui mènent à l'éclosion d'une ouvrière : un œuf fécondé a été pondu au fond d'un alvéole normal, c'est-à-dire de petite taille ; deux jours après, il en sort une larve blanche, annelée, apode, sorte de vermisseau fragile et vorace ; les nourricières lui apportent un peu de gelée royale pendant les trois jours suivants ; la larve grossit rapidement en subissant quatre mues ; son poids atteint 500 fois celui de l'œuf, et elle emplit maintenant tout l'alvéole, que les ouvrières ferment par un opercule de cire ; devenue *prénymphe*, elle s'isole des parois en sécrétant un cocon de soie et, par une nouvelle mue, devient *nymphe*. Vingt jours après la ponte, la nymphe mue en donnant un adulte qui, le lendemain, crève l'opercule, se dégage de l'alvéole et entre immédiatement en activité.

Lorsque la reine dépose un œuf fécondé dans une cellule de grande taille (alvéole royal), les phénomènes sont les mêmes, mais se déroulent à un rythme plus rapide, en particulier la nymphose. La différence essentielle réside dans la nourriture que reçoit la larve : uniquement de la gelée royale. Le développement « normal » de l'appareil génital est alors assuré, faisant apparaître une femelle féconde.

On comprend donc comment les ouvrières accidentellement privées de reine peuvent compenser cette perte qui entraînerait la disparition de la société : elles détruisent quelques cellules qui entourent de jeunes larves destinées à devenir ouvrières, placent les larves ainsi dans des alvéoles de grande taille et, au lieu de les sevrer au bout de trois jours, continuent à les alimenter de gelée royale ; de jeunes reines apparaissent alors ; pour que l'opération soit couronnée de succès, il faudra évidemment qu'elles puissent être fécondées, c'est-à-dire que l'éclosion se produise de mai à octobre, lorsqu'il y a des mâles dans la ruche.

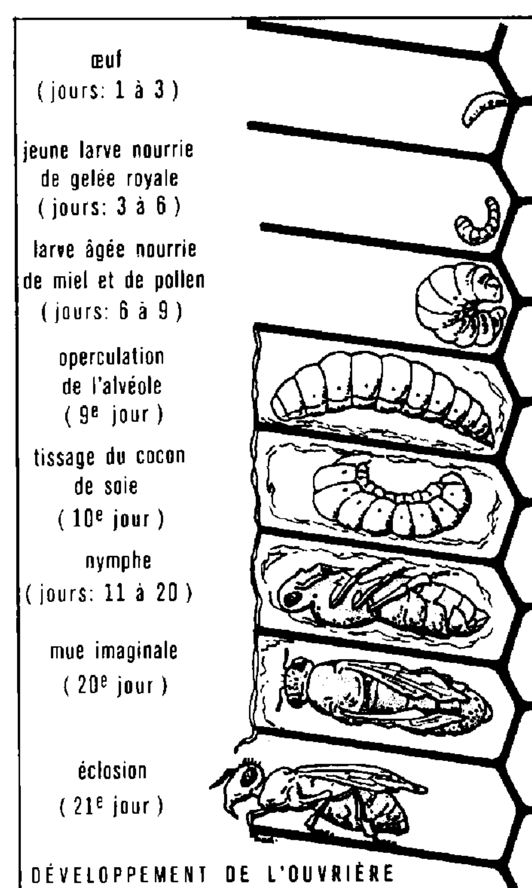
L'essaimage

Au cours du printemps, la population de la ruche augmente régulièrement ; l'abondance des fleurs permet une ample récolte de nourriture, et la natalité l'emporte sur la mortalité ; la ruche est bientôt surpeuplée.

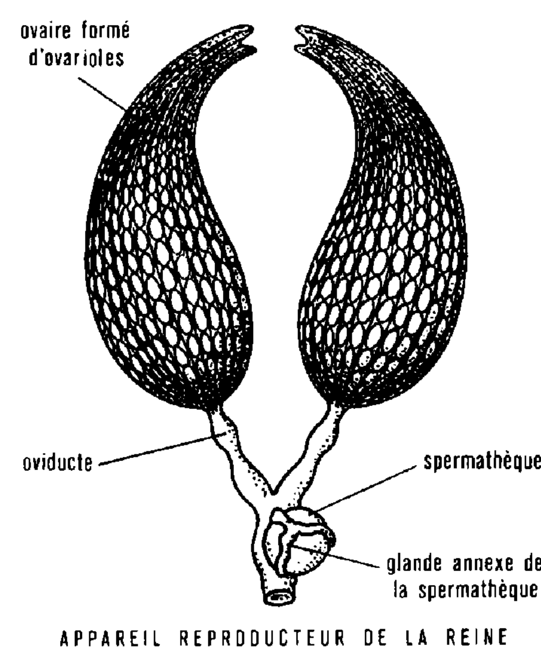
En mai, des cellules royales sont édifiées et reçoivent des œufs destinés à devenir des adultes féconds. Une activité frénétique inhabituelle règne dans la ruche, élevant la température jusqu'à 40 °C. Les ouvrières se gorgent de miel, puis, par une belle matinée, la reine sort avec la moitié de la population. On ignore encore ce qui détermine le clivage de la société, entre celles qui partent et celles qui restent.

À quelque distance, la reine se pose sur une branche et l'ensemble des ouvrières se suspend avec elle, formant l'essaim, grappe grouillante, mais où les insectes ont perdu momentanément le réflexe défensif de piqûre ; c'est ce qui explique que la cueillette de l'essaim offre peu de dangers et que l'homme ait pu domestiquer l'abeille.

Si l'essaim est laissé à lui-même, au bout de quelques heures ou de quelques jours il quitte l'endroit où il s'est posé, gagne un lieu abrité, par exemple un arbre creux, et s'y installe. La découverte d'un endroit propice a été faite par des ouvrières envoyées en éclaireuses dans différentes directions, tandis que l'essaim était posé ; en revenant près de lui, elles indiquent par une certaine manière de voler le résultat de leur recherche ; d'après les renseignements ainsi fournis, il semble que la reine opte pour l'un des abris et y entraîne l'essaim.



DÉVELOPPEMENT DE L'OUVRIÈRE



APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA REINE

La construction des rayons

Lorsque l'essaim s'installe dans un nouveau gîte, il y édifie bientôt des rayons verticaux, garnis sur chaque face d'alvéoles hexagonaux d'une admirable régularité, le tout avec la cire produite par les glandes abdominales des ouvrières.

Dans la nature, l'Abeille établit son nid dans des creux d'arbres ou de rochers, parfois en plein air. Dans les ruches artificielles, on lui fournit des cadres de bois, sur lesquels on peut suivre les progrès de la construction. Celle-ci se fait toujours du haut vers le bas ; plusieurs rayons sont édifiés en même temps, laissant entre eux un écartement fixe de 7 à 8 mm. Un décimètre carré de rayon porte 850 alvéoles sur ses deux faces (625 seulement lorsqu'il s'agit de cellules destinées aux œufs non fécondés) ; quant aux loges des futures reines, elles sont beaucoup plus grandes et disposées différemment, plaquées contre le rayon, avec l'ouverture vers le bas.

Si chaque Abeille cirière prélève par les pinces de ses pattes postérieures les petites lamelles de cire qu'elle produit et si elle les malaxe de ses mandibules, la construction des rayons n'en est pas moins un acte éminemment social ; agrippées les unes aux autres par les pattes, des ouvrières forment de curieuses chaînes, suspendues d'un rayon à l'autre ; sur ces passerelles vivantes, d'autres ouvrières circulent, puis façonnent et déposent la cire, d'une manière qui nous paraît désordonnée et, rappelons-le, dans l'obscurité complète ; on reste étonné de la perfection du travail réalisé !

Les ouvrières récoltent parfois sur les peupliers, les marronniers une sorte de gomme à laquelle elles ajoutent de la cire ; le produit obtenu, la propolis, permet d'isoler la ruche, de boucher les fissures, de recouvrir le cadavre de gros prédateurs, trop lourds pour être évacués.

Les échanges par voie orale : trophallaxie, léchage

Lorsqu'une butineuse revient le jabot gonflé de nectar, elle régurgite sa récolte, nous l'avons vu, sur la langue d'une ouvrière restée au nid, et le liquide passe d'ouvrière en ouvrière avant d'être déposé dans une cellule. Cela ne représente qu'un cas particulier des échanges de nourriture, ou trophallaxie, qui s'observent chez tous les insectes sociaux et jouent un rôle fondamental dans la cohésion de la société.

Si l'on fait boire à quelques ouvrières un sirop auquel on a ajouté une substance radio-active marqueuse, on constate que, le lendemain, 70 p. 100 des ouvrières de la ruche sont marquées ; cette répartition extrêmement rapide laisse supposer que des informations peuvent être transmises à toute la population par voie orale, mais nous ignorons encore souvent la nature et l'importance des messages ainsi diffusés.

Un cas, cependant, mérite d'être signalé, car il précise les rapports entre la reine et les ouvrières. Par ses glandes mandibulaires, la reine produit une substance très active, la *phérormone*, qu'elle transmet aux ouvrières, qui lèchent continuellement ses téguments ; ce véritable médiateur chimique inhibe le développement de leurs ovaires et les maintient dans un état de castration prolongé ; il empêche aussi l'édification des cellules royales. On pense que, lorsque la ruche est trop peuplée, la production de phérormone est arrêtée, ce qui permet la construction de loges royales, prélude à l'essaimage.

Le langage des attitudes et des mouvements : les danses

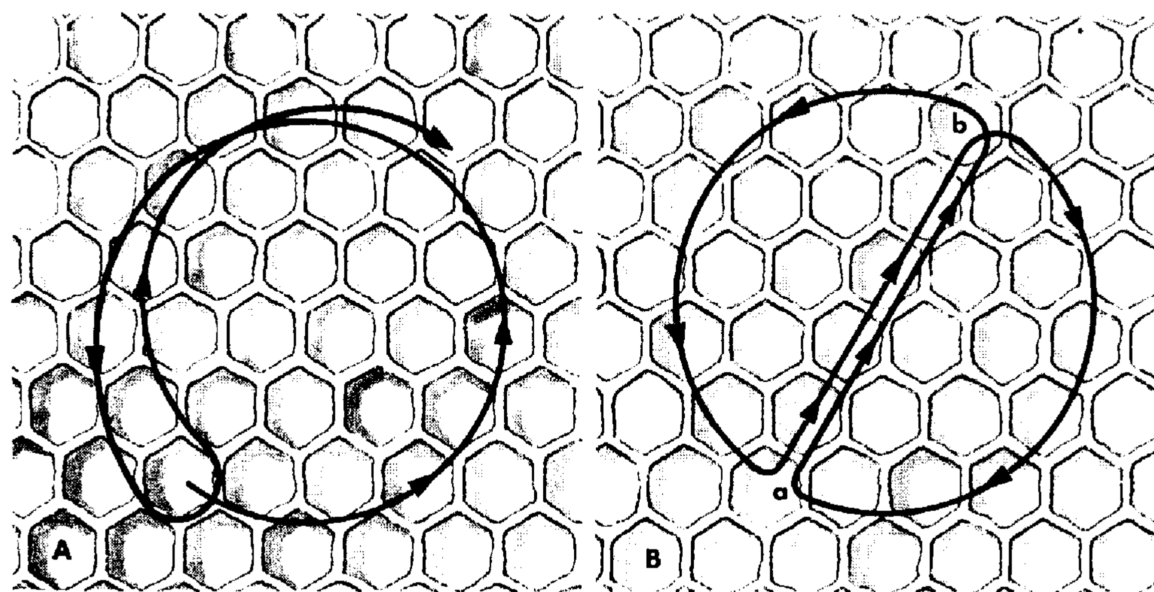
En installant une paroi vitrée sur le côté d'une ruche, on peut observer l'activité qui y règne. De prime abord, on retire plutôt l'impression d'un grouillement confus. C'est le mérite de K. von Frisch d'avoir su y déceler — avec quelle patience ! — un langage précis, permettant à une butineuse qui vient de découvrir une source de nourriture de prévenir ses congénères de sa position et de son abondance. Il marquait à l'aide de gouttelettes de peinture le dos d'une ouvrière pendant qu'elle buvait un sirop, puis examinait son comportement au retour dans la ruche.

Si la source sucrée est située à moins de 50 m, la butineuse exécute sur un rayon une trajectoire circulaire, en changeant de sens à chaque tour ; les ouvrières les plus proches la suivent dans sa ronde et repèrent l'odeur de la source apportée par la butineuse ; alertées, elles quittent la ruche dans toutes les directions, mais restent dans ses environs ; elles ont de fortes chances de retrouver la source d'origine et, en plus, d'en découvrir d'autres de même odeur, ce qui sera avantageux s'il s'agit des sources florales habituelles.

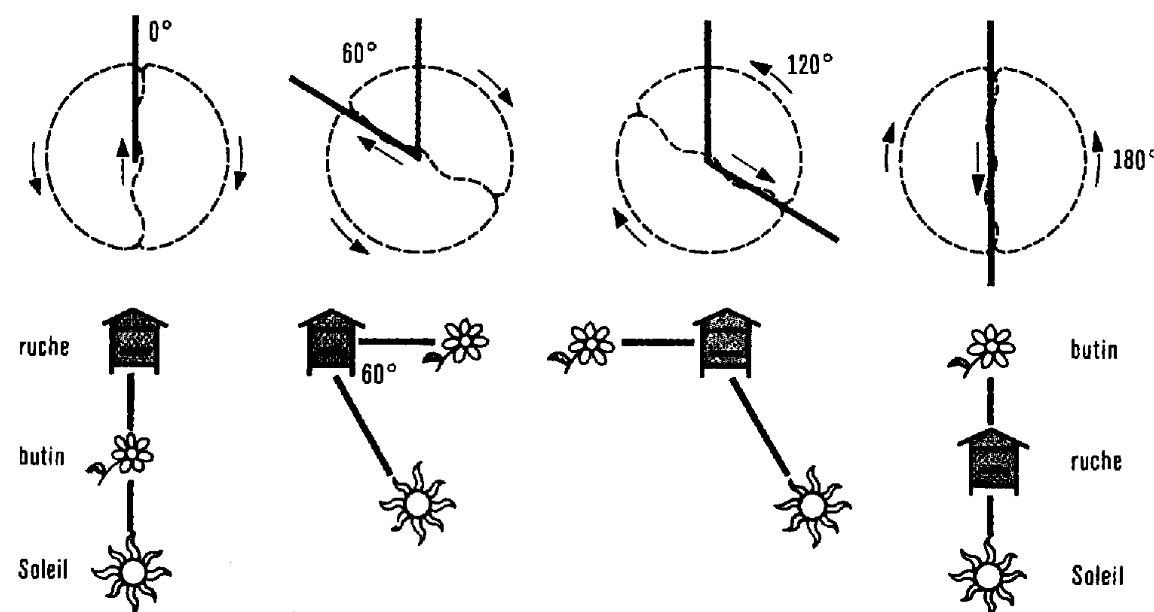
Si la source est éloignée, la découvreuse exécute des danses plus complexes et plus riches de renseignements ; elle parcourt un cercle et l'un de ses diamètres ; celui-ci fait un angle déterminé avec la verticale, et cet angle est égal à celui que fait la direction de la source avec le Soleil ; lorsque l'Abeille parcourt le diamètre, son abdomen est animé de mouvements frétillants (d'où le nom de *danse frétillante*) ; la durée du frétillement ou encore le rythme de la danse fournissent une appréciation de la distance (10 tours en 15 secondes pour une distance de 100 m ; 6 tours en 15 secondes pour 500 m).

Les Abeilles n'apprécient cependant pas la distance en valeur absolue, mais expriment l'effort à produire pour la parcourir : si le vent souffle, les distances sont surestimées d'autant.

Les messages transmis par des danses s'accompagnent d'émissions sonores pendant le trajet diamétral ; la durée de l'émission serait en rapport avec la distance de la source, et la fréquence des pulsations sonores avec son abondance.



Trajet suivi par une ouvrière butineuse de retour à la ruche
A Danse circulaire (ronde) pour une source rapprochée
B Danse en 8 (danse frétillante) pour une source éloignée (le parcours diamétral a b est effectué tandis que l'abdomen est animé de frétillements caractéristiques)



L'inclinaison du parcours diamétral par rapport à la verticale indique la direction de la source par rapport au Soleil (d'après von Frisch)

Le langage des odeurs

Les antennes sont couvertes de terminaisons olfactives, et l'on a déjà signalé l'intervention d'odeurs dans telle ou telle activité de la ruche : la butineuse marque sa découverte par l'émission odorante de l'organe de Nasanoff ; elle revient à la ruche imprégnée des odeurs florales des sources prospectées. Il semble par ailleurs que chaque société ait une odeur propre : une Abeille étrangère est vite reconnue et chassée, après avoir été parfois débarrassée des provisions qu'elle transporte ; mais n'est-elle pas décelée autant par son comportement, sa posture que par son odeur ?

La régulation thermique

En été, la température de la ruche est remarquablement stable et comprise entre 33 °C et 36 °C ; même de violents chocs thermiques (par exemple des oscillations entre 4 °C et 37 °C pendant la même journée) ne la font pas varier ; avec Chauvin, on peut dire qu'à l'état groupé l'Abeille est un véritable homéotherme.

Cette régulation est un phénomène social. La lutte contre l'échauffement est fréquente en été, car les causes d'élévation de température abondent (soleil, surpopulation, activité maximale) et

pensables : messages olfactifs, tactiles, visuels, sonores, nutritifs constituent un éventail de processus d'échange indispensables à chaque individu et encore très incomplètement connus.

À la suite de Maeterlinck, on a vanté la perfection d'ensemble des régulations dans la ruche et l'harmonieux équilibre qui apparaît dans ce que certains appellent un *super-organisme*. Pourtant, dans le détail, l'activité d'une ouvrière manifeste des hésitations, des retouches, des illogismes. Ces deux aspects, global et individuel, du comportement paraissent contradictoires, mais une approche probabiliste du fonctionnement de la ruche pourrait les concilier. Ils laissent entendre, par ailleurs, que le comportement de l'Abeille n'est pas stéréotypé et immuable, mais qu'il peut s'adapter à des situations nouvelles, signe d'un psychisme élevé pour des insectes.

L'Abeille et l'homme

Des dessins préhistoriques montrent la récolte de miel ; les Égyptiens avaient domestiqué l'Abeille. L'exploitation de l'Abeille par l'homme remonte donc à la plus haute antiquité ; l'apiculture* actuelle bénéficie autant de l'héritage de générations qui, souvent par empirisme, ont appris à tirer le meilleur parti de l'Hyménoptère que des recherches les plus récentes. L'homme utilise la cire, le miel, la gelée royale ; mais le bénéfice le plus précieux que l'Abeille lui procure réside sans doute dans la pollinisation des plantes qu'il cultive.

Abeille, Abeilles : les Apoïdes

On désigne souvent sous le nom général d'*Abeille* tout représentant de la famille des Apidés, et même de la superfamille des Apoïdes (Hyménoptères aculéates). Tous les Apoïdes partagent avec l'Abeille domestique la caractéristique de récolter à la fois du nectar et du pollen, dont ils nourrissent les larves, ce qui les distingue de tous les autres Hyménoptères. On les appelle aussi *Mellifères*.

On en compte 20 000 espèces, dont un millier en France. Le groupe réunit des formes solitaires et des formes sociales, et on peut y observer divers aspects de vie collective : sociétés plus ou moins peuplées (de 2 000 individus chez les Bourdons à 100 000 chez *Apis mellifica*), sociétés annuelles ou pérennes, monogynie stricte ou transitoire. Certaines espèces parasitent d'autres Abeilles et ressemblent parfois tellement à leur hôte que la distinction est difficile, comme entre *Psithyrus* et *Bombus*.

Les Abeilles inférieures ont une langue courte et un appareil de récolte du pollen peu différencié ; elles font dans le sol des nids simples, à base de terre. Chez les Mégachilidés, l'appareil collecteur de pollen est plus différencié et le nid souvent bien façonné (« Abeilles maçonnes »). Chez les Apidés, la langue est longue et la patte postérieure bien adaptée à la récolte et au transport du pollen ; le nid est varié et édifié en matériaux travaillés dans lesquels la cire entre pour une part plus ou moins importante.

M. D.

▶ *Apiculture.*

📖 **M. Mathis, *le Peuple des abeilles* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1941 ; 10e éd. 1968). / K. von Frisch, *Vie et mœurs des abeilles* (A. Michel, 1955). / R. Chauvin (sous la dir. de), *Traité de biologie de l'abeille* (Masson, 1968 ; 5 vol.).**

Abel (Niels Henrik)

Mathématicien norvégien (Finnøy 1802 - Froland, près d'Arendal, 1829).

Fils et petit-fils de pasteurs, Abel est le second d'une famille nom-

breuse où tous les enfants reçoivent leur première instruction de leur père ; mais, en 1815, Niels et son frère aîné sont envoyés à l'école cathédrale de Christiania (Oslo). Un jeune professeur de mathématiques, B. M. Holmboe (1795-1850), arrivé en 1817, n'est pas long à découvrir le génie de Niels ; il restera toujours le confident et l'ami du mathématicien, et sera le premier éditeur de ses œuvres complètes (1839). À la mort de son père, en 1820, Abel se trouve abandonné à lui-même, sa mère ne pouvant subvenir à ses besoins. Il ne vivra désormais que grâce à des bourses, à quelques répétitions et à des emprunts. En 1821, il entre à l'université de Christiania, créée depuis peu, et, en 1822, il obtient la licence en philosophie. Ses premières publications datent de 1823. En 1824, il fait imprimer à ses frais un court opuscule en français, *Mémoire sur les équations algébriques, où l'on démontre l'impossibilité de la solution générale de l'équation du cinquième degré*. En 1825, le gouvernement lui accorde une bourse de voyage de deux années. Malgré son désir, sa timidité l'empêche de visiter Gauss à Göttingen. Il connaît à Berlin A. L. Crelle (1780-1855), qui lance alors le célèbre périodique *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. La collaboration d'Abel à la nouvelle revue est désormais constante, et Crelle envisage même de lui en confier la direction. Après un détour par Prague, Vienne et l'Italie, le jeune Norvégien fait un séjour de dix mois à Paris. Malheureusement, il ne rencontre pas auprès des mathématiciens, singulièrement auprès de Cauchy, l'accueil qu'il escomptait. Son grand mémoire sur les intégrales abéliennes, présenté par le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences à la séance du 30 octobre 1826, ne sera publié qu'en 1841. Encore, le manuscrit original en sera-t-il égaré en la circonstance par Libri. Rentré en Norvège et n'obtenant toujours que des fonctions de suppléant ou de « docent », Abel n'en continue pas moins ses travaux. Il va enfin être nommé à l'université de Berlin avec son émule Jacobi, lorsqu'il est emporté par la tuberculose. L'Académie des sciences de Paris partagera le grand prix de mathématiques pour 1830 entre la mère d'Abel et Jacobi.

L'œuvre d'Abel domine l'algèbre et la théorie des fonctions. Son mémoire de 1824, repris dans le *Journal* de Crelle, établit l'impossibilité de résoudre par radicaux l'équation générale de degré cinq. En recherchant les caractéristiques des équations susceptibles d'une telle résolution, Abel traite en 1828 des *équations abéliennes*, dont le groupe est commutatif ou *abélien*. La lecture des ouvrages de Cauchy, « le seul qui sache traiter les mathématiques », l'avait conduit à l'étude des séries convergentes et particulièrement à la formule du binôme pour un exposant irrationnel. Les travaux de Le Gendre sur les intégrales elliptiques le mènent à deux découvertes où il se rencontre avec Jacobi. Le premier, il utilise le domaine des nombres complexes et s'intéresse aux fonctions inverses des intégrales, les fonctions elliptiques actuelles, dont il établit la double périodicité. Enfin, dans le mémoire présenté à Paris, il étudie les intégrales dites « abéliennes », pour lesquelles il établit un important théorème d'addition. Les fonctions inverses de ces intégrales seront ultérieurement appelées par Jacobi *fonctions abéliennes*.

J. I.

📖 **C. A. Bjerknes, *Niels Henrik Abel : tableau de sa vie et de son action scientifique* (trad. fr. ; Gauthier-Villars, 1885). / Ch. Lucas de Pesloüan, *N. H. Abel* (Gauthier-Villars, 1906). / O. Ore, *Niels Henrik Abel* (Bâle, 1950) ; *Niels Henrik Abel, Mathematician Extraordinary* (Minneapolis, 1957).**

Abélard ou Abailard (Pierre)

Philosophe et théologien français (Le Pallet, près de Nantes, 1079 - prieuré de Saint-Marcel, près de Chalon-sur-Saône, 1142).

Abélard ne fut pas seulement un prestigieux professeur de logique dans les écoles urbaines, à Paris au XIIe s. ; par sa personnalité attachante et irritante à la fois, il demeure un témoin éminent de la civilisation du second Moyen Âge occidental, celui des communes, des corporations, des universités, après celui de la féodalité.

Les œuvres d'Abélard

Les œuvres d'Abélard se rangent en trois catégories : œuvres de dialectique, qui concernent plus précisément les arts du langage, centrés sur le phénomène linguistique et mental de la signification, et interprétés dans une philosophie nominaliste ; œuvres de théologie, à trois reprises refondues, toutes conditionnées par une méthode critique des textes et des autorités que définit et met en œuvre le *Sic et non* ; enfin un traité de morale, *Scito te ipsum*, qui, selon la logique de son esprit, situe la moralité dans les profondeurs intentionnelles du sujet plus que dans la matérialité des objets dits bons ou mauvais. Hors cadre, mais chef-d'œuvre, dont on a vainement contesté l'authenticité, sa correspondance avec Héloïse. Sa personnalité s'y révèle à plein, y compris son égoïsme masculin, en parfaite illustration de sa doctrine. Extraordinaire document qui, à lui seul, bouscule la catégorie si ambiguë de « Moyen Âge » et manifeste, au temps de la littérature courtoise, l'éveil de la conscience aux problèmes de l'amour.

Abélard et Héloïse

Il vient très jeune à Paris ; passionné pour l'étude, il a renoncé au métier des armes, vers lequel son père voulait l'orienter à son exemple. Déjà impertinent dans sa précocité, il conteste l'enseignement de son maître, Guillaume de Champeaux, et ouvre bientôt lui-même une école, à Melun d'abord, puis à Corbeil. Après une brève interruption, il s'installe à Paris, reprend sa controverse avec maître Guillaume, opposant à sa philosophie « réaliste », dans la querelle des universaux, une logique « nominaliste ». Voulant s'engager dans l'étude de la théologie, il part pour Laon, commune urbaine émancipée de la veille, où il mène une semblable aventure contre le maître du lieu, Anselme, « arbre couvert de feuilles, mais sans jamais aucun fruit », dit-il. De retour à Paris, il enseigne la philosophie et la théologie (1113-1118).

C'est alors que, précepteur d'une très brillante étudiante, Héloïse, il la séduit, à la grande colère de l'oncle de celle-ci, le chanoine Fulbert, qui lui fait infliger une ignominieuse mutilation. Mais cet épisode dramatique n'interrompt pas la carrière d'Abélard, qui, sirène des écoles, rassemble autour de sa chaire ambulante une extraordinaire affluence d'étudiants. Il est alors à l'abbaye de Saint-Denis : là encore, il entre en conflit avec les moines, tout honorés qu'ils fussent de la présence d'un tel maître. C'est de cette période que datent la plupart de ses travaux de logique, soit en commentaire des textes alors reçus de Porphyre, de Boèce et d'Aristote, soit dans une œuvre personnelle, *Dialectica* (revue postérieurement).

Héloïse à Abélard

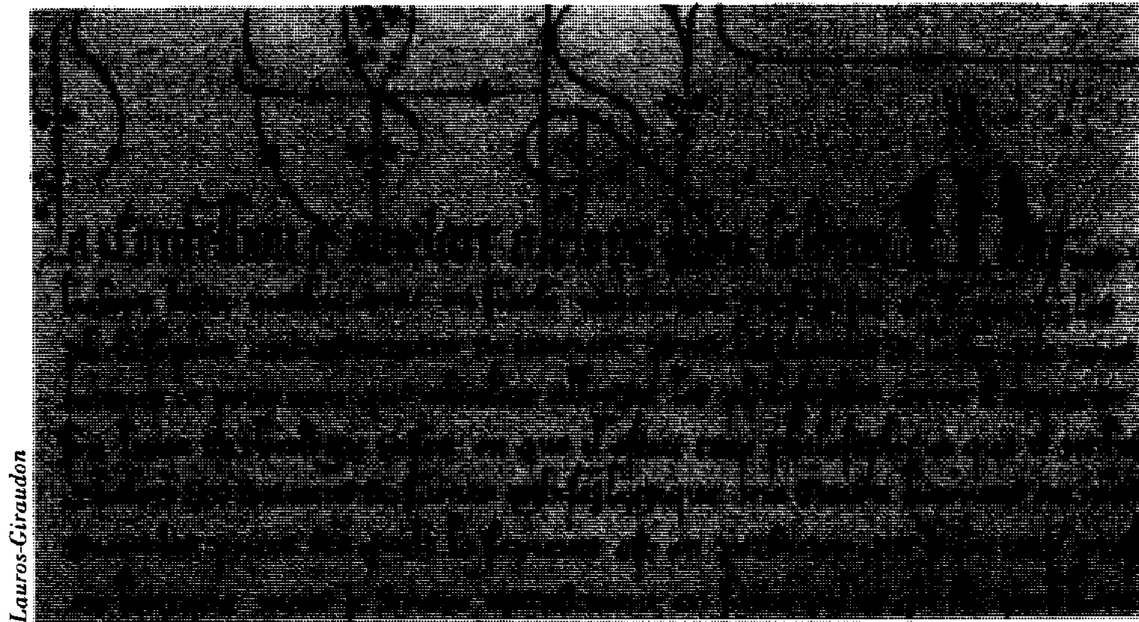
Jamais, Dieu le sait, je n'ai cherché en toi rien d'autre que toi. Ce ne sont pas les liens du mariage, ni un profit quelconque que j'attendais, et ce ne sont ni mes volontés, ni mes voluptés, mais, et tu le sais bien toi-même, les tiennes, que j'ai eu à cœur de satisfaire. Certes, le nom d'épouse semble plus sacré et plus fort, mais j'ai toujours mieux aimé celui de maîtresse, ou, si tu me pardonnes de le dire, celui de concubine. Car plus je m'humiliais pour toi, plus j'espérais trouver grâce auprès de toi, et, en m'humiliant ainsi, ne blesser en rien la splendeur de ta gloire.

(Deuxième lettre d'Héloïse à Abélard.)

Un enseignement controversé

Cependant, l'enseignement théologique d'Abélard provoque déjà de vives réactions. Un premier traité, *Theologia summi boni*, plus connu sous le titre de *De unitate et trinitate divina*, composé après 1118, déconcerte les traditionalistes par l'intrépidité avec laquelle il applique « les similitudes de la *raison* aux principes de la *foi* » (lui-même dans son autobiographie). Condamné en 1121, à Soissons, par « un conventicule paré du nom de concile », déclare-t-il, Abélard retourne à Saint-Denis, où reprennent les antagonismes de personnes et de doctrines. Il s'installe alors aux environs de Nogent-sur-Seine avec ses étudiants, dans une communauté mi-religieuse mi-intellectuelle, qu'il dédie au Paraclet (1122). Élu abbé en 1125 par les moines de Saint-Gildas, dans le diocèse de Vannes, il les veut réformer, ce dont ils ont grand besoin, mais sans succès. C'est alors que, pour trouver logis et vie religieuse à Héloïse, obligée de quitter le couvent d'Argenteuil, où elle s'était librement engagée, il fonde pour elle un monastère au Paraclet (1129). De là date la correspondance entre les deux époux, admirable document qui, à lui seul, leur méritera l'émotion et l'estime de la postérité. Ayant échoué dans son monastère de Saint-Gildas, Abélard doit s'enfuir, et, après diverses péripéties, revient enseigner à Paris, sur la montagne Sainte-Geneviève, où, vers les années 1135-1140, il aura comme disciples Jean de Salisbury, Arnaud de Brescia et peut-être Rolando Bandinelli, le futur pape Alexandre III.

Mais son engagement théologique va accroître encore ses déboires. Non seulement plusieurs points de sa doctrine sont contestés, mais, plus radicalement, l'usage méthodique de la raison et de ses procédés dialectiques dans l'élaboration de la foi ne peut que déconcerter et irriter un Bernard de Clairvaux et les hommes de sa trempe, pour qui l'absolu de la foi ne consent pas à l'autonomie de sa mise en question par la raison. Irréductible opposition des tempéraments personnels et des comportements spirituels. L'abbé de Clairvaux, appuyé par son disciple et ami Guillaume de Saint-Thierry, incrimine sans nuances le « novateur », qui, pour se défendre, sollicite une discussion publique en assemblée épiscopale. Abélard y est condamné, à Sens (1140). En appelant au pape, l'intrépide théologien entreprend le voyage


Lauros-Giraudon

Confession d'Abélard à Héloïse. Manuscrit français. (Bibliothèque nationale.)

de Rome ; mais lassé et malade, il s'arrête à Cluny, haut lieu de chrétienté et de culture, où Pierre le Vénérable, abbé très accrédité autant qu'intelligence généreuse, l'accueille avec confiance, entreprend sa réconciliation avec Bernard, fait lever les sanctions prises contre lui. C'est là qu'Abélard entreprend sa dernière œuvre, *Dialogus inter philosophum, judaeum et christianum.* Il meurt en 1142, en soumission sincère à l'Église en même temps que ferme dans ses convictions.

Dernier épisode : Pierre le Vénérable fera enlever secrètement le corps du cimetière et le conduira lui-même au Paraclet, auprès d'Héloïse. Vingt ans après, elle le rejoindra dans la tombe.

Une vie et une pensée éclairantes

Ces épisodes, pour nous déconcertants, manifestent à point la vérité humaine et chrétienne de ce Moyen Âge qu'on disait monotone et obscur. Ils illustrent en tout cas cet univers nouveau, en gestation au cours du XIIIe s., qui bouleversait l'ordre féodal, son économie agraire, son paternalisme sacral, son traditionalisme mystique. Désormais, à la faveur de son économie de marché et de circulation, sous une poussée démographique qui se manifestait par une intense urbanisation, dans une émancipation sociale et culturelle qui provoquait une prise de conscience des valeurs terrestres, dans une curiosité rationnelle et évangélique à la fois qui trouvait le premier objet de son appétit dans la foi elle-même, dans la renaissance des textes antiques en puissance de nouvelles fécondités naissent des écoles nouvelles dans des villes où la jeune génération satisfait ses impatiences intellectuelles et politiques. On comprend que maître Abélard ait trouvé là le lieu de son génie, en faveur même de ses insupportables défauts. Ne disons pas, par un contresens antihistorique, qu'il fut le précurseur du rationalisme moderne et de la libre pensée : logicien, il forgea une analyse des arts de la signification et des voies de la conceptualisation ; théologien, il crut à la fécondité de la raison sous la lumière de la foi, dans la cohérence de la grâce et de la nature ; philosophe, il alimenta de l'expression de ses initiatives personnelles la conviction de la valeur de l'individu contre les abstractions de l'idéalisme.

L'influence d'Abélard consiste moins dans le succès immédiat de ses œuvres et de sa doctrine ou dans la séquelle de disciples, parfois célèbres, qui constituèrent une « école abélardienne » que dans le destin d'une méthode qui engendre, tant en philosophie qu'en théologie, ce qu'on a appelé la *scolastique.*

M. D. Ch.

🕮 *Œuvres d'Abélard* (Patrologie latine, tome 178) [Migne, 1855]. / J. G. Sikes, *Peter Abailard* (Cambridge, 1932). / A. Landgraf, *Écrits théologiques de l'école d'Abélard* (Louvain, 1934). / G. Paré, A. Brunet et P. Tremblay, *la Renaissance du* XIIe *siècle* (Vrin, 1934). / Ch. Charrier, *Héloïse dans l'histoire et dans la légende* (Champion, 1937). / E. Gilson, *Héloïse et Abélard* (Vrin, 1938 ; 2e éd., 1949). / *Œuvres choisies d'Abélard*, présentées par M. de Gandillac (Aubier, 1945). / R. Thomas, *Der philosophisch-theologische Erkenntnisweg P. Abailards im « Dialogus inter philosophum, judaeum et christianum »* (Bonn, 1966). / J. Jolivet, *Arts du langage et théologie chez Abélard* (Vrin, 1969). / R. Pernoud, *Héloïse et Abélard* (Albin Michel, 1970).

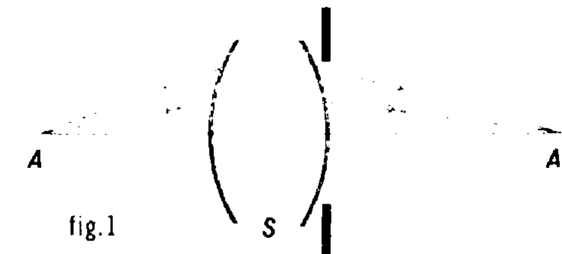
aberrations

Imperfections des images données par les instruments d'optique.

Formation des images par un instrument d'optique

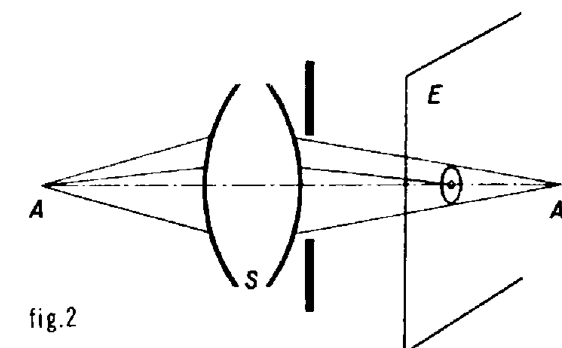
Un objet étendu incohérent est constitué par la juxtaposition d'une infinité de points-objets indépendants. L'image globale est la superposition des images des différents points de l'objet. La qualité de l'image d'un objet est directement liée à celle d'un objet ponctuel.

Dans l'approximation de l'optique géométrique, un point A est le sommet d'un cône de rayons lumineux (*fig.* 1). On obtient une image A′ de A si tous les rayons viennent converger en un point unique A′. S est alors un système stigmatique.



Les aberrations

Réalisons l'expérience suivante : un point-objet A est placé sur l'axe d'un système optique S. Coupons à l'aide d'un écran E les faisceaux issus de S. On obtient une tache lumineuse circulaire dont le diamètre varie avec la position du plan E. Le système S n'est plus stigmatique ; l'image A′ est entachée d'aberrations (*fig.* 2). L'aberration précédente existe pour un point A éclairé en lumière monochromatique ; elle ne dépend que de la constitution, de la forme des éléments composant le système S. C'est une *aberration géométrique.* Dès que la lumière est composée de radiations de fréquences différentes, il apparaît sur l'image de nouveaux défauts dus à la dispersion : les *aberrations chromatiques.* Enfin, la réalisation d'un instrument est toujours imparfaite ; il en résulte des défauts que l'on peut qualifier d'*aberrations accidentelles.*

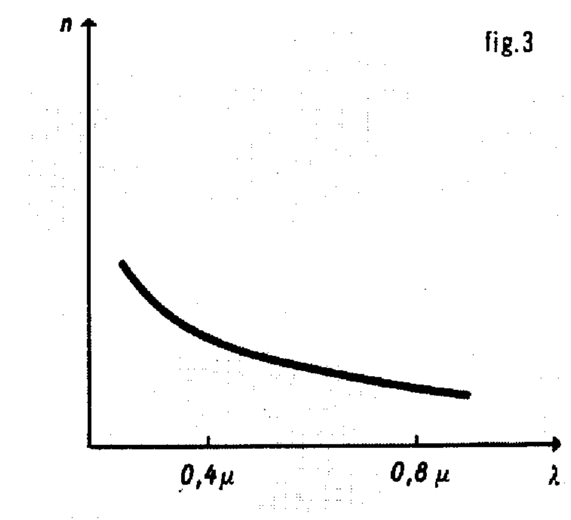


Aberrations chromatiques

L'indice de réfraction n des verres d'optique décroît avec la longueur d'onde λ (*fig.* 3). n est plus grand pour le bleu que pour le rouge. La loi de variation dépend du verre considéré. Pour caractériser un verre dans le domaine des radiations visibles, on choisit traditionnellement les longueurs d'onde des radiations C et F, rouge et bleue de l'hydrogène, qui sont $\lambda_C = 6\ 563$ Å et $\lambda_F = 4\ 861$ Å. Un verre est caractérisé par la valeur de son indice moyen n_D mesuré pour la raie jaune du sodium ($\lambda_D = 5\ 893$ Å) et par le paramètre

$$\nu = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C},$$

appelé *constringence.* Les verres anciens se répartissent en deux catégories : les crowns, d'indice faible $n = 1{,}52$, peu dispersifs ($\nu = 60$), et les flints, d'indice élevé 1,62, plus dispersifs ($\nu = 40$). On fabrique maintenant des verres de caractéristiques très variées.



Chromatisme de position

Un point-objet A est situé sur l'axe d'une lentille O éclairée en lumière monochromatique de longueur d'onde λ (*fig.* 4). A′ est son image. Les abscisses de l'objet et de l'image sont liées par la relation

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right),$$

R_1 et R_2 désignant les rayons de courbure de la lentille. L'indice n étant une fonction de λ, l'image occupe une position particulière pour chaque valeur de λ. Les rayons bleus sont plus déviés par une lentille convergente que les rayons rouges. Un tel système est dit « sous-corrigé » : l'image bleue A'_B est située plus près de la lentille que l'image rouge (*fig.* 5 et 6). Une lentille divergente montre la disposition inverse. C'est un système surcorrigé. La lumière blanche est la superposition de lumières monochromatiques. L'image d'un point A est alors obtenue par la superposition des différentes images monochromatiques dispersées le long de l'axe de la lentille. L'œil, détecteur communément utilisé, est sensible à des lumières dont la couleur va du violet au rouge, c'est-à-dire dont la longueur d'onde varie de 0,4 à 0,8 μ. La courbe de sensibilité est reproduite sur la figure 7. Pour une détection visuelle, le phénomène est caractérisé à l'aide des radiations C et F précédemment définies. L'aberration chromatique longitudinale est le segment $A'_C\ A'_F$,

dont la valeur est donnée par l'expression

$$\overline{A'_C A'_F} = -\frac{\overline{OA'}^2}{\nu}.$$

Pour une lentille de puissance donnée, le chromatisme longitudinal dépend de la constringence ν, c'est-à-dire du type de verre choisi. Le chromatisme sera plus important pour une lentille en flint que pour une lentille de même puissance en crown.

Éclairons le point A à la fois par des lumières de longueurs d'onde λ_C et λ_F. On obtient deux images ponctuelles A'_C et A'_F de A. Un écran E perpendiculaire à l'axe passe par A'_C ; l'image rouge reçue par E est ponctuelle ; les rayons qui convergent en A'_F forment sur l'écran E une tache lumineuse circulaire bleue (*fig.* 8) dont le diamètre dépend de celui de la pupille de sortie de la lentille O. L'aspect de cette tache de diffusion chromatique dépend de la position de l'écran E. Pour une mise au point sur le plan de l'image bleue, le cercle de diffusion est rouge. Lorsque A est éclairé en lumière blanche, toutes les longueurs d'onde sont présentes ; les images monochromatiques sont réparties le long de l'axe, et les taches de diffusion blanches irisées de bleu ou de rouge selon la position du plan E (*fig.* 8).

Chromatisme de grandeur

La lentille O donne d'un petit objet AB une infinité d'images colorées. Ces diverses images présentent des grandeurs différentes (*fig.* 9).

Chromatisme de grandeur apparente

La pupille n'est plus placée, comme dans les expériences précédentes, sur la lentille O (*fig.* 10). Les positions et grandeurs des images rouge et bleue sont déterminées par le chromatisme longitudinal. Le rayon moyen du faisceau qui forme l'image du point B est plus dévié pour le bleu que pour le rouge. La tache de diffusion rouge de centre B'_r obtenue dans le plan de l'image bleue n'est plus centrée sur l'image bleue B'_b. La distance $B'_r B'_b$ caractérise le chromatisme de grandeur apparente dans le plan de l'image bleue. En lumière blanche, la tache de diffusion obtenue n'est plus de révolution et est bordée d'irisations dissymétriques.

Correction des aberrations chromatiques

L'image donnée par un système optique simple réfringent (lentille) est toujours entachée de chromatisme. La qualité de l'image peut être améliorée en utilisant des systèmes optiques composés d'une succession d'éléments sur ou sous-corrigés : leurs aberrations se compensent. Ce processus est montré par la réalisation d'un doublet achromatique convergent. Ce système est réalisé en accolant une lentille convergente L_1 de distance focale f'_1 et une lentille divergente L_2 de distance focale f'_2 : la puissance du doublet

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$$

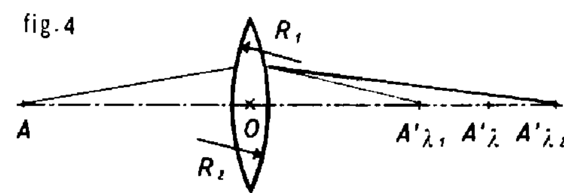
est positive. Pour une radiation quelconque, l'image du point à l'infini A est le foyer image de L_1, qui sert d'objet virtuel pour la lentille L_2. Imaginons le point A éclairé par des rayons bleu et rouge (*fig.* 11*a*). L'image du point à l'infini est composée des loyers F'_r et F'_b. Le segment $F'_r F'_b$ a pour valeur

$$\overline{F'_r F'_b} = -\frac{f'_1}{\nu_1};$$

ν_1 est le facteur de constringence du verre de L_1. La lentille divergente L_2, système surcorrigé, donne du point objet B' (*fig.* 11*b*), éclairé par des rayons bleu et rouge, deux images B_b et B_r. Le chromatisme longitudinal a pour valeur

$$B_r B_b = -\frac{\overline{L_2 B}^2}{f'_2 \nu_2};$$

ν_2 est le facteur de constringence du verre de L_2. Choisissant convenablement ν_1 et ν_2, les valeurs des segments $F'_r F'_b$ et $B_r B_b$ peuvent être les mêmes, et les lentilles L_1 et L_2 situées l'une par rapport à l'autre de façon que F'_r et B'_r soient confondus, ainsi que les points F'_b et B'_b (*fig.* 11*c*). L'achromatisme de position est obtenu par la compensation de l'aberration chromatique de L_1 par celle de L_2. Les lentilles L_1 et L_2 sont souvent accolées ; le doublet est alors un objectif dit « astronomique » ; lorsque les deux verres sont collés par un choix judicieux des rayons de courbure des lentilles, on a un objectif de Clairaut (*fig.* 12). La lentille convergente est en général en crown et la lentille divergente en flint.



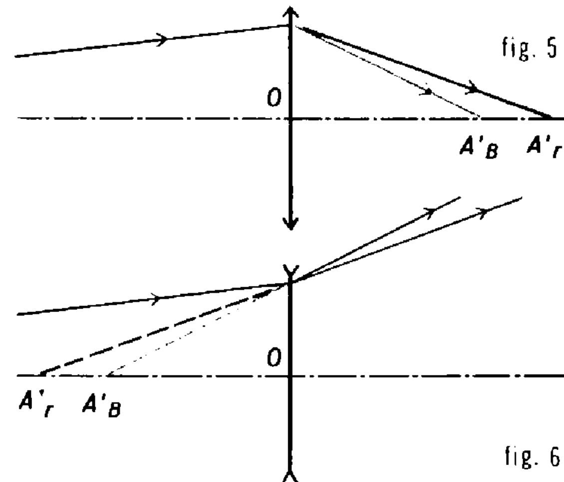
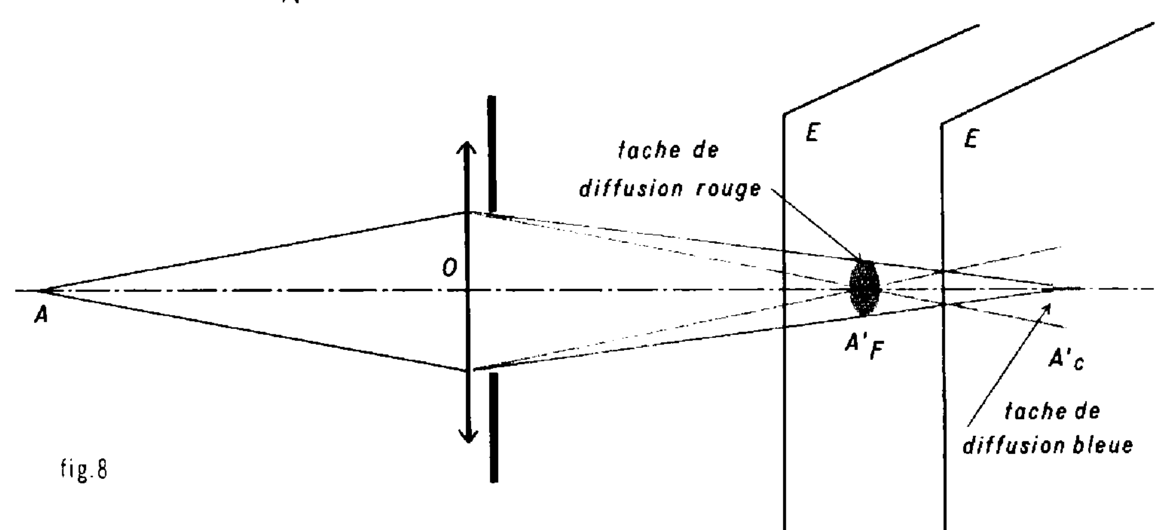
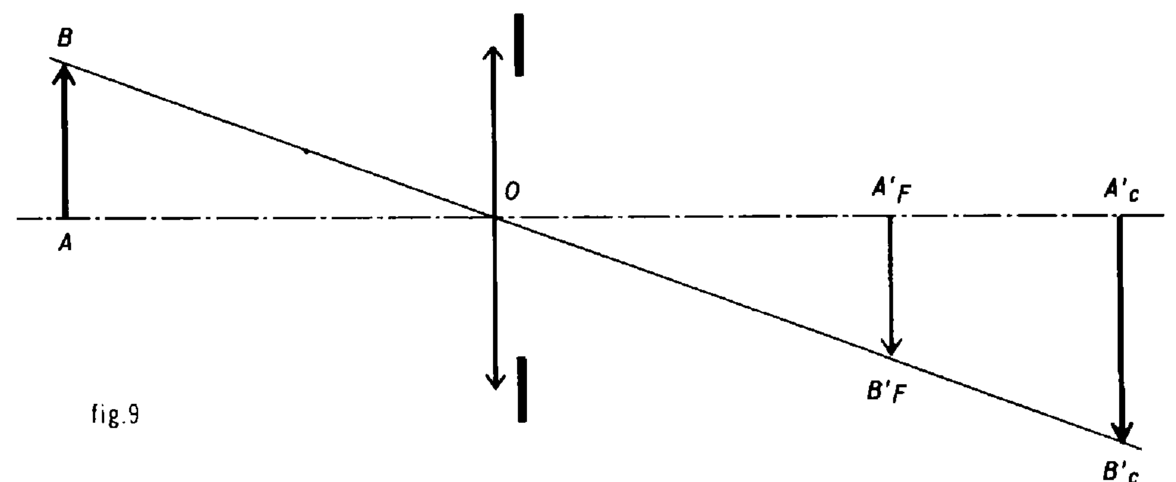
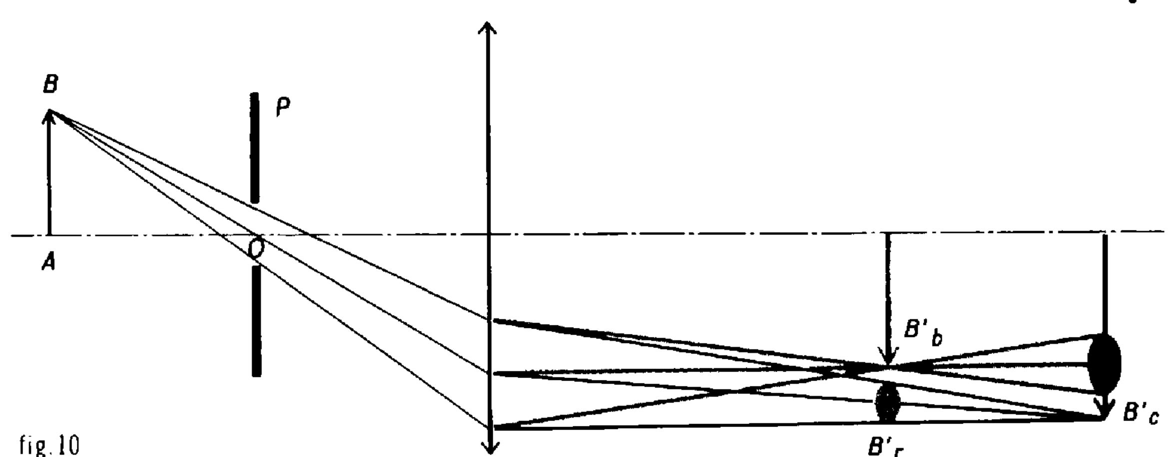


fig.7

courbe de visibilité de l'œil en vision photopique







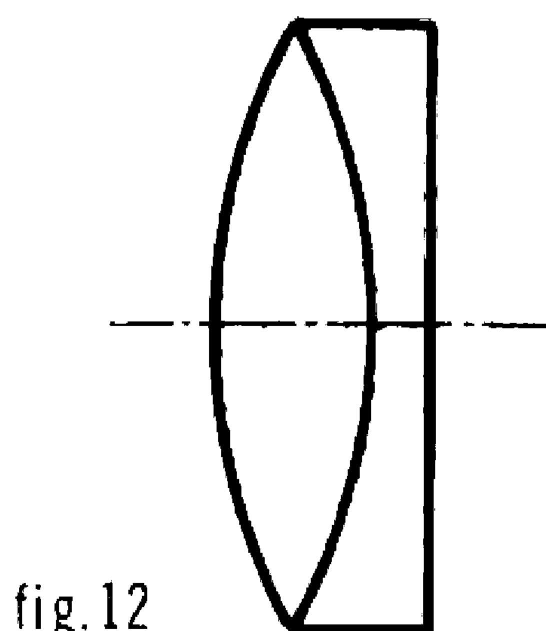


fig.12

Spectre secondaire

Réduire le chromatisme axial, c'est confondre en un même point de l'axe les images bleue et rouge. Pour les autres longueurs d'onde, les images sont réparties deux à deux le long de l'axe. Le chromatisme axial n'est pas complètement éliminé ; il existe une variation résiduelle de la position axiale de l'image appelée « spectre secondaire » (*fig.* 13). En coupant les faisceaux émergents, nous obtenons un cercle bordé de pourpre pour un plan de mise au point E situé en A et bordé de jaune-vert lorsque E est en B. Pour un objectif astronomique, la valeur du spectre secondaire entre les raies D et F est de l'ordre de

1/2 000 de la distance focale, alors que le chromatisme d'une lentille unique est de l'ordre du 1/50 de cette distance.

Pour utiliser un détecteur autre que l'œil, caractérisé par une courbe de visibilité différente, émulsion photographique, cathode d'un détecteur photoélectrique, on confond les images d'un objet éclairé par deux longueurs d'onde choisies pour utiliser au mieux l'ensemble du spectre détecté par le récepteur. Certains objectifs tels que ceux du microscope sont construits pour réduire le spectre secondaire. En un même point de l'axe coïncident les images formées par trois longueurs d'onde différentes : c'est l'apochromatisme. Difficile à réaliser en utilisant des verres, la construction de ces systèmes nécessite le recours à d'autres matériaux, tels que le quartz ou la fluorine.

John Dollond

Opticien anglais (Spitalfields, Londres, 1706 - *id.* 1761), d'origine française. En 1757, il construisit le premier objectif achromatique, par association d'un crown convergent et d'un flint divergent ; on lui doit aussi des oculaires à quatre ou cinq lentilles. Ces travaux le firent entrer à la Société royale.

Aberrations géométriques

Ces aberrations, dues à la nature même des systèmes, entachent l'image formée en lumière monochromatique, ce que nous supposerons désormais.

Classification des aberrations

Un système optique de révolution parfait donne d'un point-objet B une image ponctuelle B′. La position idéale du point B′ est définie par les formules de Gauss (v. optique géométrique). Dès que l'on s'écarte du domaine paraxial, un rayon issu de B ne passe plus par B′. Il coupe le plan de mise au point en un point M dont la position dépend du rayon choisi (*fig.* 14). Dans le plan de mise au point, un système d'axes B'_y B'_z est tracé par B. La position de M, voisin de B, est donnée par ses coordonnées dy' et dz', appelées *aberrations transversales*.

Les valeurs de celles-ci varient avec la position du rayon incident, qui est définie par les coordonnées de B et du point P, intersection du rayon incident avec le plan de la pupille. Le rayon incident est déterminé par les paramètres y, h et φ (*fig.* 14). dy' et dz' sont des fonctions de ces paramètres. Faisons faire un demi-tour à la figure autour de l'axe : y' est changé en $-y'$, h en $-h$, et dy' et dz' changent de signe. Les aberrations transversales sont des fonctions impaires par rapport à y' et h. Le développement en série de dy' et dz' ne comporte que des termes impairs. On appelle *aberrations du troisième ordre* les valeurs des aberrations transversales obtenues en limitant le développement au troisième ordre en h et y'. Les termes y' et h étant petits, et l'origine des coordonnées étant choisie sur l'image de Gauss, les termes du premier ordre sont nuls.

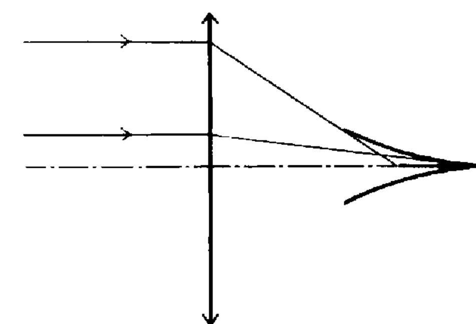
Les aberrations transversales sont proportionnelles au terme :
h^3 c'est l'aberration sphérique ;
h^2y' c'est la coma ;
hy'^2 c'est l'astigmatisme ;
y'^3 c'est la distorsion.

Aberration sphérique

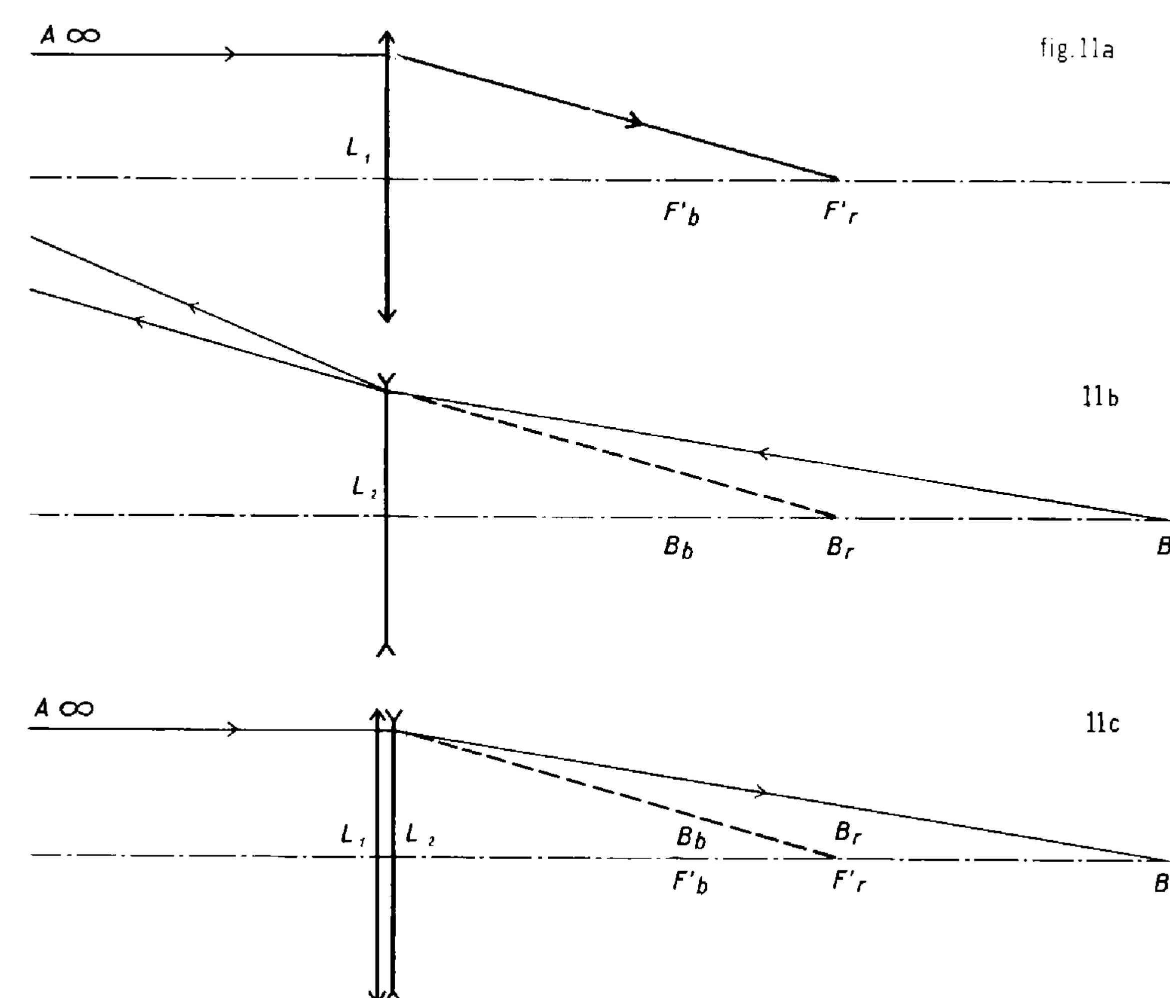
Cette aberration apparaît déjà dans l'image d'un point situé sur l'axe d'un instrument.

Une lentille plan-convexe est éclairée par un faisceau de rayons parallèles. Les rayons qui correspondent à une même hauteur d'incidence h viennent converger en un point F'_h de l'axe de l'instrument, dont la position varie avec h (*fig.* 15). Les rayons marginaux convergent plus que les rayons centraux. Les rayons restent tangents à une surface de révolution à deux nappes appelée *caustique*, dont la section par un plan méridien est composée d'une petite partie de l'axe, la nappe axiale ou sagittale, et d'une courbe présentant un point de rebroussement en F'_p, la nappe tangentielle.

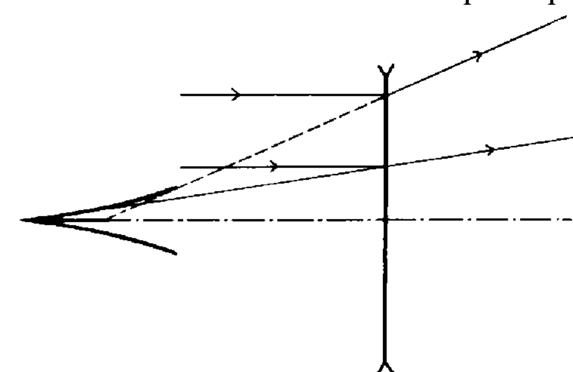
Tout rayon issu de la lentille est tangent à la fois aux deux nappes. Il existe deux points particuliers : le sommet de la nappe tangentielle où viennent converger les rayons centraux (c'est l'image paraxiale F'_p ; et l'extrémité de la nappe axiale) ; F'_m, image marginale. Le segment F'_p F'_m est l'aberration sphérique longitudinale ou axiale. Prenant le sens de la lumière pour sens positif, le système est sous-corrigé lorsque F'_p F'_m est négatif : c'est le cas d'une lentille convergente, trop convergente au bord. Il est surcorrigé lorsque F'_p F'_m est positif : c'est le cas d'une lentille divergente, trop divergente au bord (*fig.* 16).


fig.16

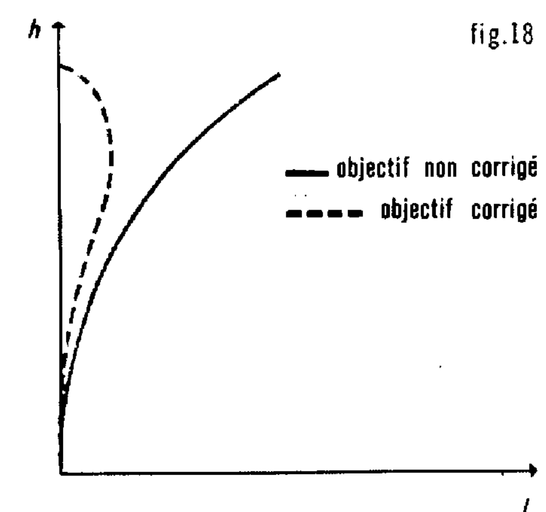
La valeur de l'aberration sphérique longitudinale varie, pour une lentille de puissance donnée, avec la forme de cette lentille : pour un point objet à l'infini, l'aberration longitudinale d'une lentille plan-convexe utilisée face convexe tournée vers la lumière incidente est l. Lorsque la face plane est tournée vers l'objet, l'aberration sphérique est multipliée par quatre ; les systèmes optiques doivent être utilisés dans le sens pour lequel ils ont été calculés. L'image d'un point est une tache de diffusion dont la forme et les dimensions changent avec la position du plan de mise au point. La figure 17 montre cette évolution. La section de la caustique est une zone d'accumulation de lumière qui apparaît sous la forme d'un cercle (nappe tangentielle) ou d'un point (nappe axiale). C'est l'intersection du plan de mise au point et des rayons lumineux qui donne naissance au halo de lumière diffuse.



Le plan déterminé par l'intersection du rayon marginal et de la caustique est celui du cercle de moindre diffusion : la meilleure image d'un point fournie par le système. Le rayon t du cercle de diffusion obtenu pour une mise au point paraxiale a pour valeur $t = ah^3$. Le terme a dépend de la forme de la lentille, de son indice et du sens dans lequel elle travaille. Comme pour le chromatisme, la correction de l'aberration sphérique



objectif corrigé de même distance focale (en pointillé).



Coma

Un système dépourvu d'aberration sphérique est éclairé par un point-objet B situé à faible distance de l'axe. Plaçons sur la pupille un diaphragme en forme d'anneau N de centre T (*fig.* 19). Les rayons paraxiaux issus de T forment l'image B'_o. Les rayons conjugués du cône de rayons de sommet B qui s'appuient sur N coupent le plan de B'_o. La section est un cercle de rayon ρ dont la distance du centre à B'_o est 2ρ. Ce cercle est parcouru deux fois lorsque le rayon incident décrit une fois le cercle pupillaire N. À chaque cercle N correspond un cercle de diffusion sur le plan image ; ces cercles homothétiques par rapport à B'_o sont tangents à deux droites formant un angle de 60° (*fig.* 20). Avec la pupille entière, la tache image est la superposition de ces cercles et prend l'allure d'une queue de comète ; d'où le nom de *coma* donné à cette aberration. La grandeur de la tache de diffusion de coma est $3\rho = 3bh^2y'$, b étant fonction de la géométrie du système. On observe facilement une tache de coma au foyer d'un miroir parabolique.

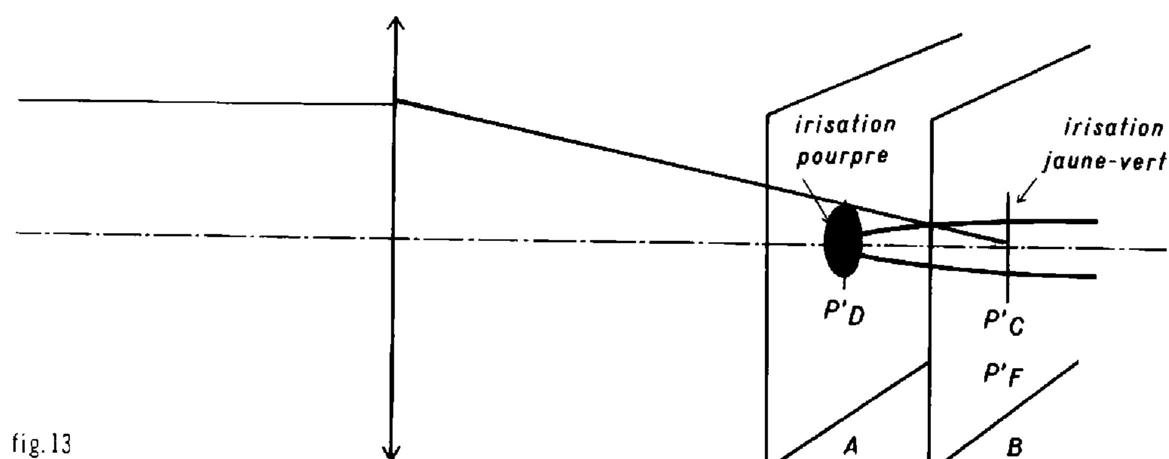


fig. 13

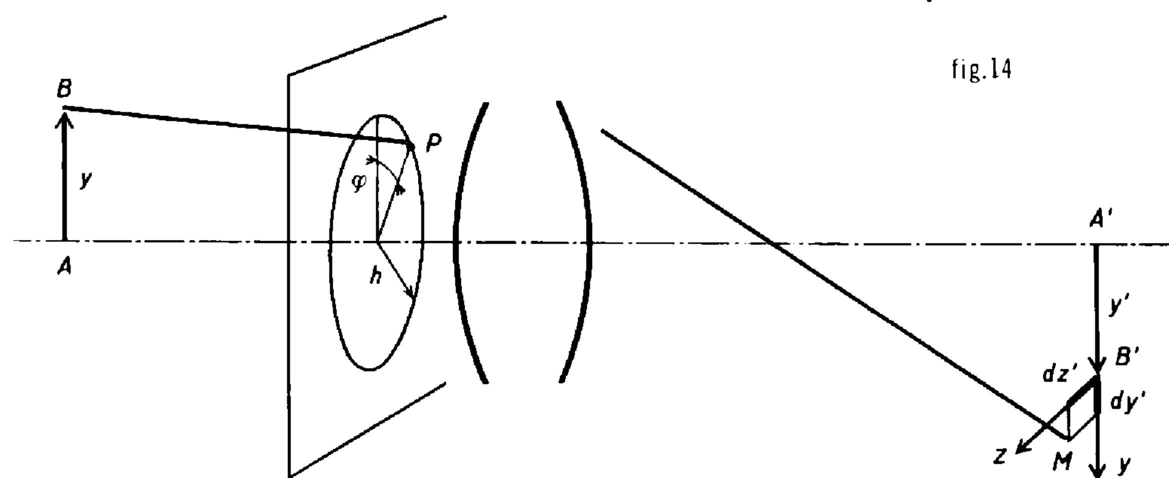


fig. 14

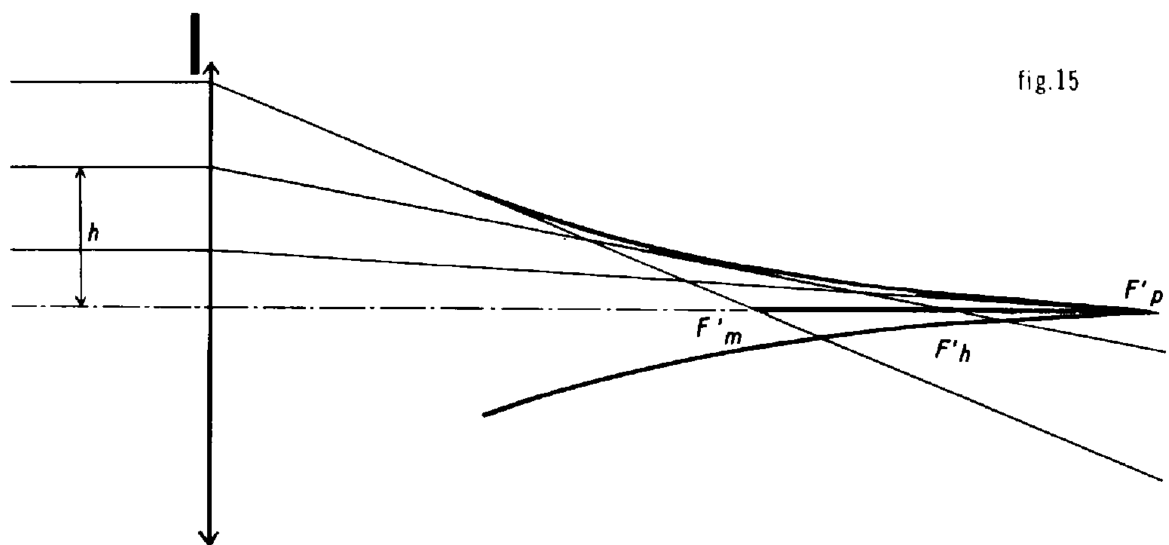
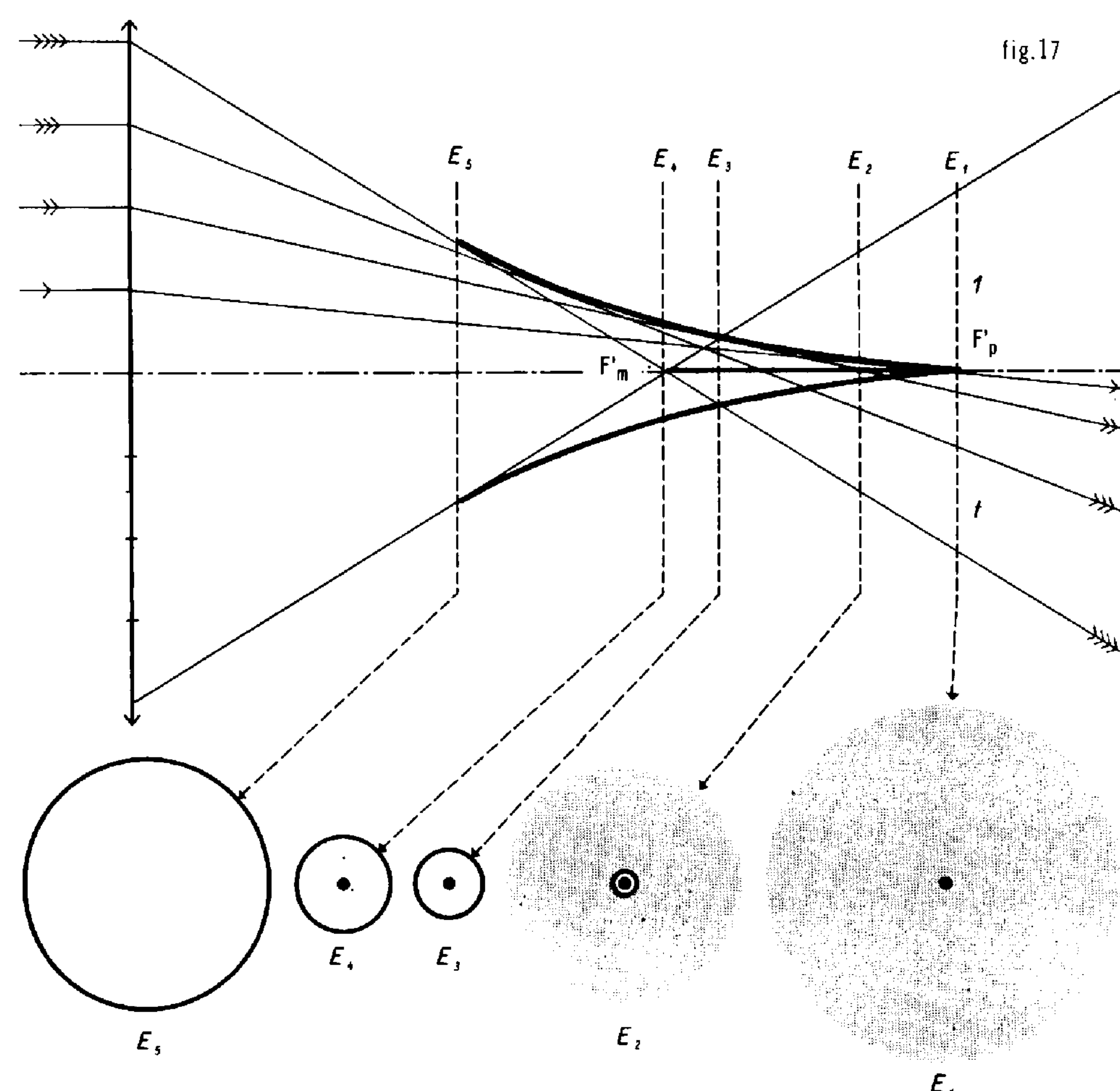


fig. 15



Astigmatisme

Cette aberration, représentée par des termes proportionnels à hy'^2, apparaît même lorsque l'ouverture h du système est faible.

Un miroir sphérique M de grande ouverture est éclairé par un point à l'infini sur l'axe (*fig.* 21). Les rayons réfléchis sont tangents à une caustique à deux nappes. En diaphragmant M, on obtient un petit miroir M_0 d'axe M_0C. Les rayons incidents font avec M_0C un angle θ. Ce sont les aberrations de ce miroir M_0 de faible ouverture que nous étudions. Le faisceau émergent s'appuie sur deux petites zones de la caustique du grand miroir M. Ces zones sont un petit élément de la caustique axiale et une portion du plan tangent en T à la nappe tangentielle. La section des deux zones d'amincissement du faisceau réfléchi par un plan de mise au point est constituée de deux petits éléments de droite appelés *focales tangentielle* et *sagittale*, qui sont orthogonaux. Ce phénomène est général. En coupant les faisceaux issus d'un instrument dépourvu d'aberration sphérique et de coma, en présence d'astigmatisme, on note deux zones d'amincissement dont les sections par un plan sont deux éléments de droite, les focales S et T (*fig.* 22). La longueur ST est la distance d'astigmatisme. À grande distance des focales, la section du faisceau est circulaire, puis devient elliptique au voisinage des focales. Entre les focales, il existe un plan où la section est circulaire, le plan du cercle de moindre diffusion, qui constitue la meilleure image d'un point qu'un système astigmate puisse former. La correction est obtenue par compensation des aberrations.

Courbure de champ

La lentille L forme l'image d'un plan P étendu. Diaphragmons fortement cette lentille (*fig.* 23). L'aberration sphérique et la coma sont négligeables. Au point-objet B correspondent les focales S et T. La meilleure image de B est le cercle de moindre diffusion C. Lorsque B décrit le plan objet, le lieu de C est une surface de révolution Σ_C située entre les surfaces Σ_T et Σ_S, lieux des focales sagittale et tangentielle.

Pour un système parfait, l'image serait un plan passant par A', image paraxiale de A. En général Σ_C s'écarte du plan A' ; c'est le phénomène de courbure de champ. Cette aberration peut subsister lorsque l'astigmatisme est nul. Les focales S et T sont alors confondues, et leur lieu commun est confondu avec Σ_C. Un miroir sphérique diaphragmé en son centre montre cette propriété (*fig.* 24).

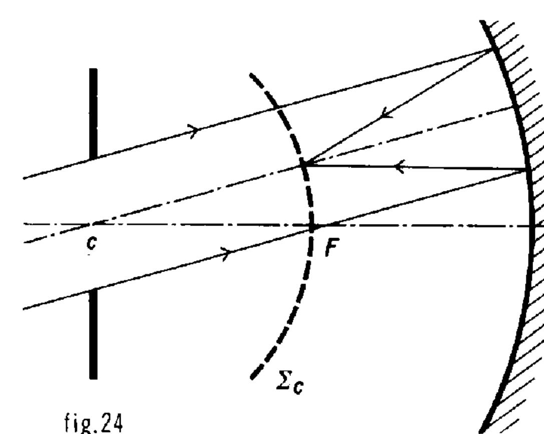


fig. 24

Distorsion

Cette aberration apparaît même pour une pupille complètement diaphragmée. Un système S forme en P' l'image d'un plan P (*fig.* 25). Au rayon incident BN correspond le rayon émergent NB'. La position de B' est déterminée par la valeur du grandissement

$$g_y = \frac{A'B'}{AB},$$

lequel varie avec y dès que la valeur de y n'est plus petite ; c'est le phénomène de distorsion. $g_y = g_{y0}\,[1 + f(y)]$, où f est une fonction de y, qui, dans le domaine des aberrations du troisième ordre, s'écrit $f(y) = dy^2$, où d est un coefficient qui dépend de la constitution du système. L'image d'un point est déplacée par la distorsion ; l'image d'un objet subit des déformations caractéristiques. La figure 26*a* représente l'image d'un carré lorsque d est positif : distorsion en coussinet ; la figure 26*b* est relative à la distorsion en barillet ; d est négatif.

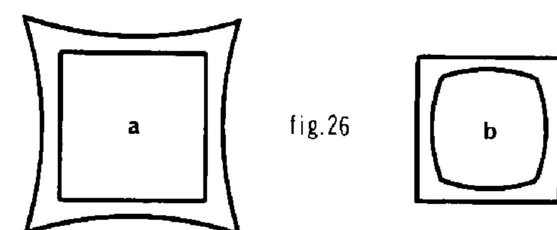


fig. 26

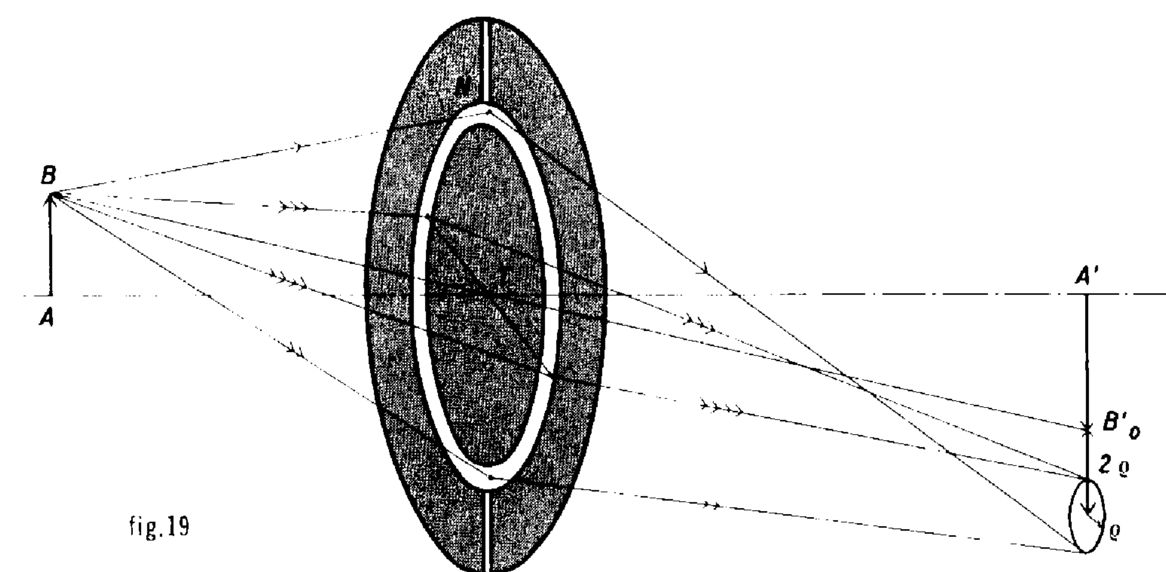


fig. 19

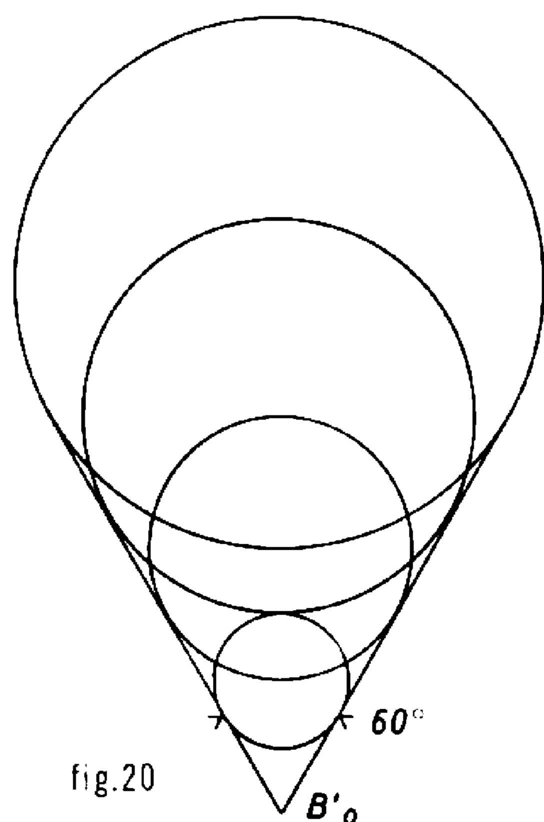


fig.20

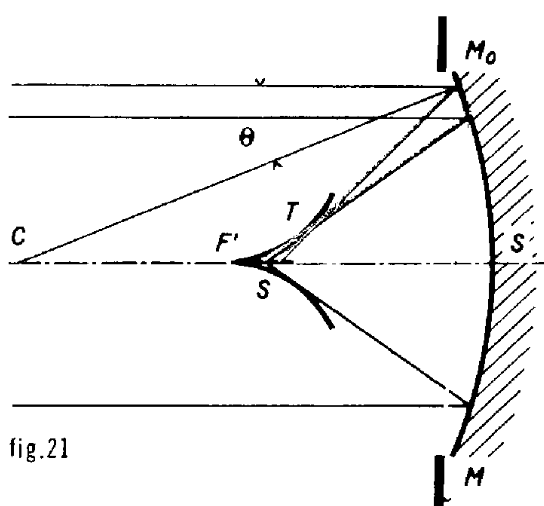


fig.21

Image d'un objet en présence d'aberrations

En présence d'aberrations, l'image d'un point n'est plus un point, mais une tache de diffusion. L'image d'un objet étendu est la superposition de ces différentes taches de diffusion. L'image définitive est moins bien définie, plus floue, la quantité d'informations transmises diminue, et les performances de l'instrument sont altérées.

Écart normal

En optique géométrique, une surface d'onde est définie comme la surface normale aux rayons lumineux. Un instrument stigmatique donne d'un point-objet une image ponctuelle. Les surfaces d'onde objet et image Σ et Σ' sont des sphères centrées en A et A' (*fig.* 27). Lorsque le système optique est aberrant, les rayons émergents ne passent plus par A' ; la surface d'onde image est une surface Σ'' déformée (*fig.* 28). Prenant pour référence la sphère Σ'_0 centrée sur l'image paraxiale A'_0, on caractérise l'aberration par la déformation de Σ'' par rapport à Σ'_0. La distance de ces deux surfaces d'onde est l'écart normal IJ = Δ.

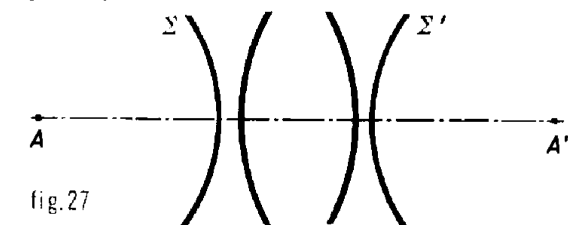


fig.27

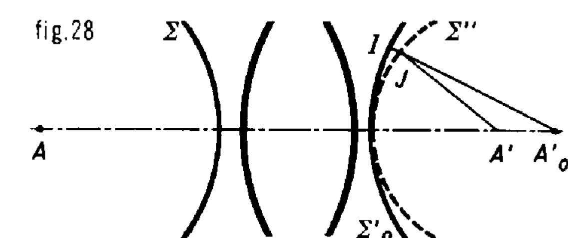
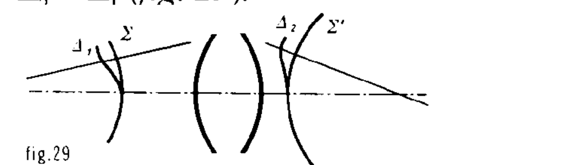
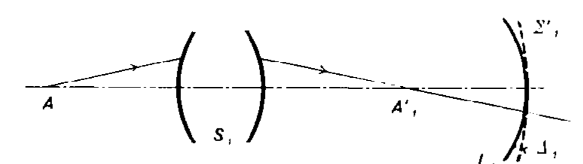


fig.28

Le théorème de Gouy indique que, si l'on déforme la surface d'onde objet Σ d'une quantité Δ_1, la surface d'onde image Σ' présente une déformation Δ_2 et $\Delta_2 = \Delta_1$ (*fig.* 29).


fig.29



L'écart normal Δ se conserve le long d'un rayon lumineux. Deux éléments S_1 et S_2 composent le système S. A'_1 et A'_2 sont les images successives d'un point-objet A. Les aberrations de S_1 se traduisent par un écart normal Δ_1 par rapport à une sphère de référence centrée en A'_1 (*fig.* 30). Le système S_2 conjugue les points A'_1 et A'_2. À la surface d'onde incidente sphérique L_2 centrée en A'_1 correspond une onde émergente Σ''_2 déformée d'une quantité Δ_2 par rapport à la sphère de référence L'_2 centrée en A'_2. Associons les systèmes S_1 et S_2 (*fig.* 30). Les points A'_1 coïncident, ainsi que les sphères de référence L_1 et L_2.

La surface d'onde incidente Σ_2, qui est la surface d'onde image Σ'_1, présente par rapport à L_2 une déformation Δ_1. D'après le théorème de Gouy, la surface d'onde émergente Σ'_2 est déformée de Δ_1. L'aberration du système S_1 S_2 sera $\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$. Pour étudier les aberrations d'un système composite, il suffit de connaître les aberrations des systèmes partiels et de faire la somme des écarts normaux.

Aberrations accidentelles

Aberrations d'excentrement

Les systèmes optiques sont le plus souvent constitués par une association de systèmes de révolution ayant même axe. Au cours de la réalisation mécanique, il arrive que les différents éléments soient excentrés les uns par rapport aux autres. De nouveaux défauts entachent les images : ce sont les aberrations d'excentrement. Du point de vue de leur aspect, ces aberrations ne diffèrent pas des aberrations classiques, mais leur origine est différente.

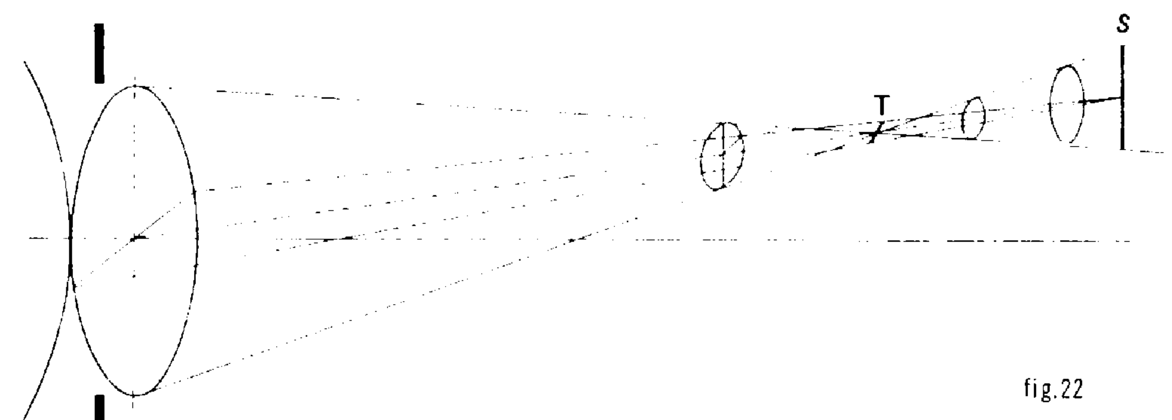


fig.22

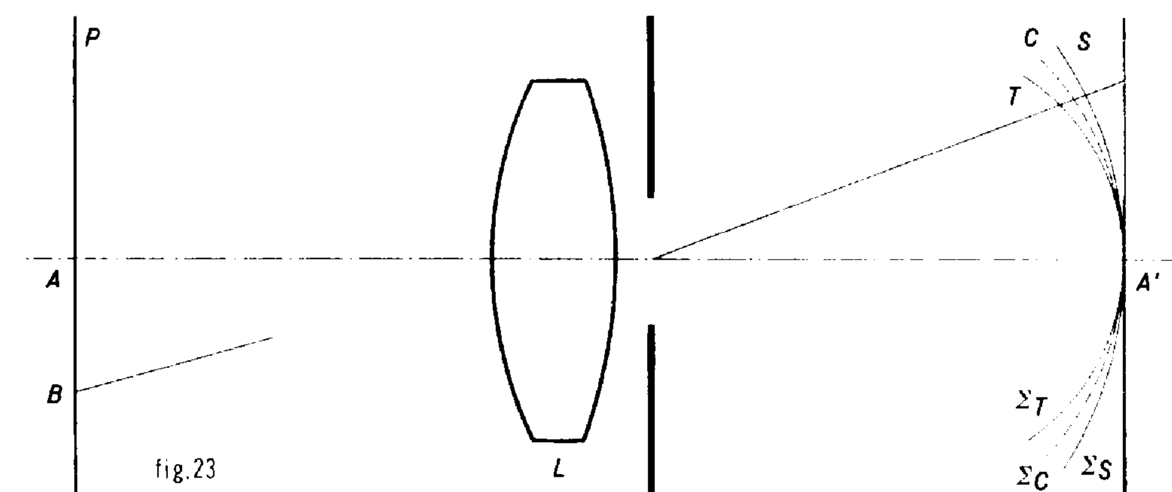


fig.23

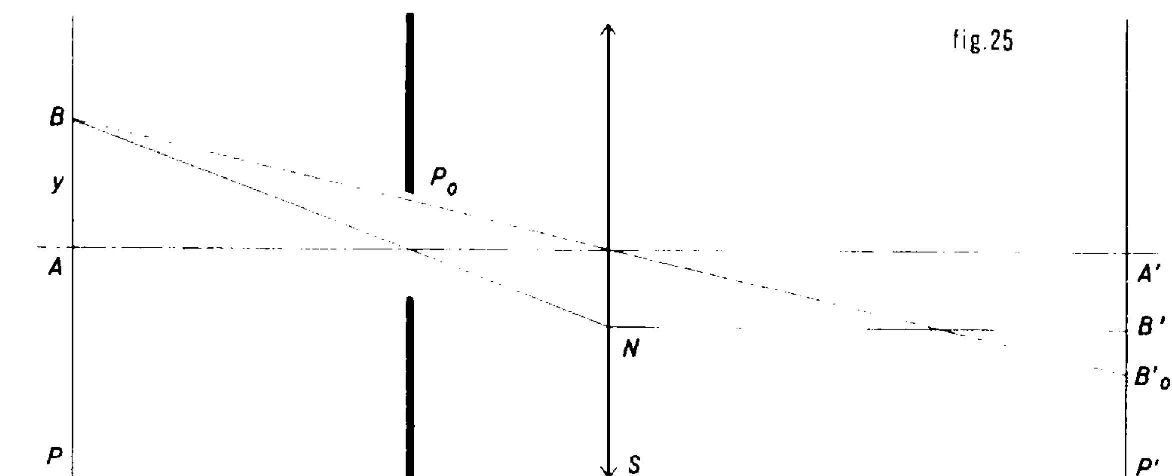


fig.25

Défauts de matière

La valeur de l'indice de réfraction d'un bloc de verre optique peut présenter des variations locales ou étendues. Une lame à faces parallèles présente une variation d'indice d*n* localisée sous la forme d'un parallélépipède d'épaisseur *de* (*fig.* 31). Une onde plane traverse cette lame. La surface d'onde émergente est déformée d'une quantité $\Delta = de\ dn$.

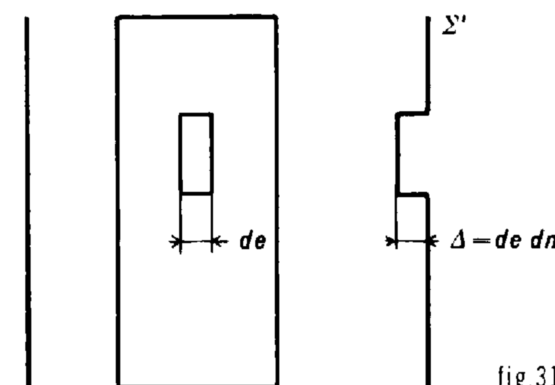


fig.31

La surface d'onde image issue d'un instrument est affectée par les déformations dues aux défauts d'homogénéité des matériaux qui composent l'instrument, et la qualité de l'image en souffre.

Défauts de surfaçage

Les défauts de surfaçage interviennent de la même manière. Imaginons une surface plane creusée d'un trou d'épaisseur *de*. L'onde émergente est déformée d'une quantité $\Delta = (n - 1)\, de$ (*fig.* 32). La qualité de l'image est affectée.

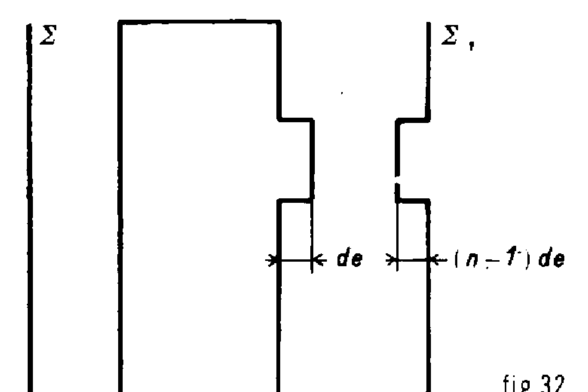
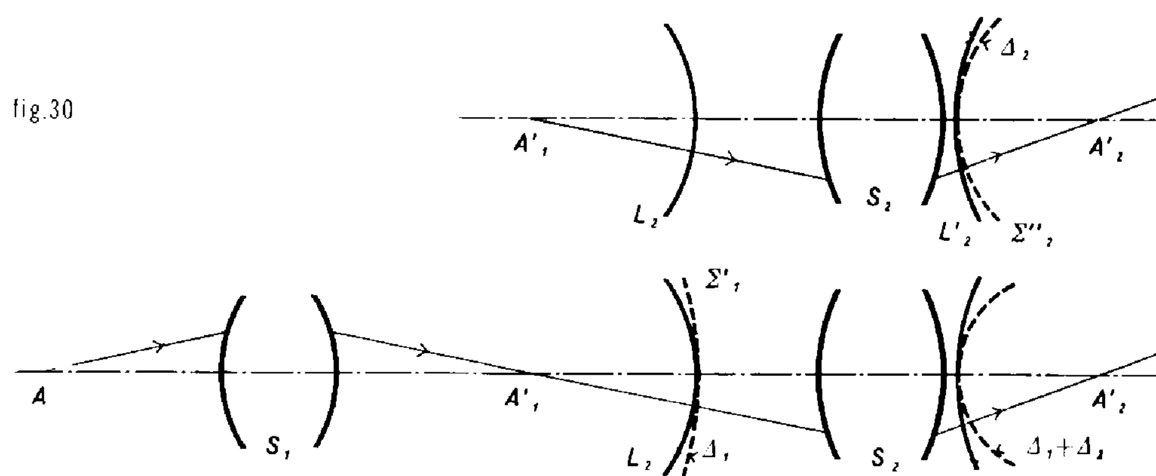


fig.32

Les aberrations que nous venons de décrire peuvent entacher simultanément l'image formée par un instrument. Un écart normal global Δ caractérise la surface d'onde émergente.

Les critères de qualité d'un instrument peuvent être liés à la valeur de l'écart normal Δ. Lord Rayleigh recommandait que, pour un instrument visuel, Δ reste inférieur à $\frac{\lambda}{4}$ · quart de la longueur d'onde de la lumière. Les astronomes sont souvent plus exigents ($\frac{\lambda}{10}$ par exemple). La tolérance à adopter dépend du but à atteindre et, pour une

fig.30



grande part, des propriétés du détecteur utilisé avec l'instrument.

M. C.

A. Maréchal, *Imagerie géométrique ; aberrations* (Édit. de la *Revue d'optique*, 1932).

Abidjan

Capitale de la Côte-d'Ivoire, sur la lagune Ébrié, à proximité du golfe de Guinée. Avec 560 000 habitants en 1971, Abidjan dispute à Dakar le rang de première ville de l'Afrique occidentale d'expression française.

Sur une côte dépourvue d'abri, ourlée de cordons littoraux sableux battus par la barre, Abidjan fut retenue au début du XXe s. comme point de départ du chemin de fer de pénétration (Abidjan-Niger) mis en construction dès 1904.

La puissante Compagnie française de l'Afrique occidentale, tard venue sur cette partie du littoral et trouvant la place prise par des concurrents dans les « escales » traditionnelles de la côte, s'y établit. Le « patronage de la question portuaire par une puissante société commerciale » (G. Rougerie) allait déterminer le destin de la future ville.

La proximité d'un cañon sous-marin (le « trou sans fond ») avait fait projeter le percement du cordon littoral en cet endroit et l'établissement d'un port en eau profonde dans la lagune Ébrié. Mais l'entreprise tentée avant 1914 échoua. Grand-Bassam, au débouché de la lagune, où un wharf permettait le chargement des navires, demeura le principal port d'accès de la Côte-d'Ivoire. L'administration s'était transportée dès 1900 à Bingerville, cité artificielle créée sur le plateau au nord de la lagune, entre Grand-Bassam et Abidjan. Cependant, le chemin de fer avait atteint Bouaké (1912), puis Bobo-Dioulasso, en Haute-Volta (1934), avant de joindre Ouagadougou, chef-lieu de ce territoire (1954). Pour éviter les transbordements coûteux et fuir Grand-Bassam infesté par la fièvre jaune, un nouveau wharf fut établi en 1932 à Port-Bouët, sur le cordon littoral, à 11 km au sud d'Abidjan, et une voie ferrée construite pour les relier, traversant la lagune sur un pont flottant. Abidjan fut érigée en 1934 en capitale administrative de la colonie de la Côte-d'Ivoire, en même temps qu'elle en devenait le principal centre commercial. Elle comptait alors 17 000 habitants.

Dès lors, l'expansion se poursuit à un rythme rapide, suivant les progrès de la mise en valeur économique de l'arrière-pays. Mais ces progrès demeurent freinés par la médiocre capacité du wharf. C'est seulement en 1950 que le projet conçu au début du siècle se réalise. Le percement du canal de Vridi, traversant le cordon littoral, fait d'Abidjan un port maritime, et l'expansion urbaine s'accélère (50 000 hab. en 1948, 200 000 en 1960, 400 000 en 1966).

Aujourd'hui, le site primitif d'Abidjan (le « plateau ») entre les baies de Cocody (à l'est) et du Banco (à l'ouest) ne constitue plus que le noyau central de la ville (centre administratif, commercial et financier). Les trois villages des Ébriés (autochtones de cette partie de la région des lagunes) qui l'occupaient et qui avaient été transférés en 1902 sur les rives opposées à leur emplacement primitif ont subsisté, englobés dans l'agglomération moderne, de même qu'au nord du plateau le village ébrié d'Adjamé. Avant la Seconde Guerre mondiale, à la cité européenne et administrative du « plateau » s'étaient ajoutées les banlieues africaines d'Adjamé (Adjamé-Étrangers) au nord et de Treichville au sud, sur l'île de Petit-Bassam.

Le remplacement du vieux pont flottant, qui datait de 1929, par un pont moderne à grande capacité (pont Houphouët-Boigny, 1958), doublé par un deuxième pont plus à l'est (1967), facilite les relations entre les deux parties de l'agglomération, où la population se répartit désormais à peu près également au nord et au sud de la lagune. La création du port sur l'île de Petit-Bassam et sur le cordon littoral (port pétrolier) et l'établissement, à proximité du port, d'une zone industrielle ont contribué à favoriser l'expansion urbaine dans la partie sud en dépit de conditions naturelles peu favorables (terrains bas et marécageux).

Dans cet ensemble complexe, on peut distinguer, en dehors des zones portuaire et industrielle, trois types majeurs de quartiers.

Les quartiers résidentiels comprennent : le Plateau (gouvernement, administrations, sièges des banques et des sociétés) ; Cocody (résidences de luxe, établissements universitaires), qui tend à se prolonger vers l'est, de l'université à Bingerville, avec l'hôtel Ivoire et son complexe touristique au bord de la lagune ; Marcory et les villas de la zone industrielle dans l'île de Petit-Bassam. Cet ensemble occupe environ la moitié de la surface urbaine ; on y trouve 90 p. 100 de la population européenne (20 000 hab. sur 500 000) et 5 p. 100 de la population africaine (couches supérieures).

Les quartiers africains aménagés sont : Treichville (population africaine aisée, employés, fonctionnaires) ; Adjamé (plus pauvre, avec une plus forte proportion d'immigrants récents et moins recherché en raison de l'éloignement des lieux de travail) ; le nouveau Koumassi, dans l'île de Petit-Bassam. Les immeubles de rapport à étages commencent à y remplacer les « concessions » traditionnelles, qui groupent autour d'une cour des bâtiments en « dur », sans étages, divisés en cellules locatives.

Les quartiers africains spontanés juxtaposent cases en planches et bidonvilles, où la population d'immigration récente s'accumule dans les pires conditions d'hygiène. Ce sont Port-Bouët, une partie de l'île de Petit-Bassam, la périphérie d'Adjamé.

Un effort considérable est accompli (surtout depuis 1960) pour éliminer les taudis et rénover les quartiers de peuplement spontané : mais la croissance rapide de la population (plus de 50 000 nouveaux habitants par an) fait perpétuellement renaître de nouveaux bidonvilles au-delà des zones réaménagées.

Sur 560 000 habitants en 1971, moins de la moitié sont ivoiriens d'origine et un quart à peine sont nés à Abidjan. Les immigrés (Voltaïques, Maliens, Nigériens, etc.) sont majoritaires. La grande distorsion des niveaux de vie, l'existence permanente d'une masse de chômeurs qui oscille entre 20 et 30 p. 100 de la population active posent de sérieux problèmes sociaux.

Les fonctions administratives et commerciales d'Abidjan demeurent fondamentales. Le développement du port (6,6 Mt de trafic en 1974), qui réalise l'essentiel du commerce extérieur de la Côte-d'Ivoire, a consolidé cette fonction commerciale et donné l'élan à la fonction industrielle (huileries, savonneries, conserveries d'ananas et de poisson, minoterie, cimenterie, fabrication de café soluble, traitement du cacao, raffinerie de pétrole, industries mécaniques, etc.). Abidjan occupe 85 p. 100 des salariés industriels de la Côte-d'Ivoire (il n'existe qu'un seul autre centre industriel, Bouaké). Les fonctions universitaires et culturelles de la capitale ivoirienne prennent de plus en plus d'importance (université, créée en 1964 ; musée, l'un des plus riches d'Afrique occidentale ; Centre des sciences humaines).

J. S.-C.

Abomey (royaume d')

Ancien royaume d'Afrique noire. Sa fondation est relativement récente, mais il est difficile d'en fixer la date : la chronologie traditionnelle la place au début du XVIIe s. Capitale du mythique fondateur de la dynastie des Agassou, « Agassou la Panthère », le royaume naquit aux environs mêmes de la ville d'Abomey, dans le pays guédévi, dont les autochtones étaient des Yoroubas. Ses fondateurs, venus de Tado, dans le pays adja de l'est du Togo, étaient d'origine étrangère.

Ouégbadja (1645-1685), qui fut le troisième roi, bâtit le premier palais, et chacun de ses successeurs établit le sien à côté. Le palais royal d'Abomey (*Agbo-mê* signifie « à l'intérieur des remparts ») était donc une suite d'édifices, qui représentait l'évolution dans le temps d'une monarchie de plus en plus florissante. La mort d'un roi n'entraînait jamais la destruction ou l'abandon de son palais, bien au contraire : le roi y régnait, présent dans les autels qu'on lui dressait à l'endroit même où il avait vécu. La continuité de la lignée royale s'inscrivait ainsi sur le terrain et s'exprimait par les cérémonies aux ancêtres, qui se déroulaient successivement dans tous les palais qu'ils avaient bâtis. L'ensemble des bâtiments constituait une sorte de généalogie architecturale. À la fin du XIXe s., le périmètre de l'enceinte atteignait plus de 4 km de développement pour une population évaluée à environ 10 000 âmes. Incendiés par ordre de Béhanzin (1889-1894), obligé de fuir

la capitale, les palais furent restaurés par le gouverneur Reste, qui en fit un musée pour exposer les collections d'objets qui avaient pu être sauvés. L'aspect actuel des ruines permet encore d'imaginer cette immense cité royale, à la fois cité des vivants et des morts.

Le nom royal exprime la puissance et participe de celle-ci : c'est le « nom fort ». Chaque roi avait toute une série de noms qui s'accroissait au long de son règne, à l'occasion d'un événement important. Les représentations symboliques des rois avaient aussi leur origine dans les « noms forts ». L'animal, le végétal ou l'objet figure sur les bas-reliefs, les tentures en étoffe appliquée ; on le représente par les statues, les sculptures des récades (bâtons sculptés, symboles de la puissance royale, portés par les messagers du roi), les décorations des bijoux. Ainsi, le buffle était le symbole de Guézo et le requin celui de Béhanzin.

Ouégbadja institua une étiquette de cour et s'entoura de nombreux ministres. Son pouvoir était absolu. La justice lui était réservée. Ouégbadja établit les coutumes et surtout les funérailles royales, marquées par des sacrifices humains. Le nouveau royaume prit le nom de « Dan-homé » (dans le ventre de Dan), allusion au roi Dan, qui avait accueilli Ouégbadja.

L. G.

▶ *Dahomey.*

Abou-Simbel ou Abū Simbel

▶ Nubie.

Abraham

Patriarche hébreu (XIXe s. av. J.-C.), un des personnages majeurs des religions juive, chrétienne et islamique.

Abraham et l'histoire

Autrefois, les historiens tendaient à considérer Abraham comme un héros de légende, l'ancêtre mythique du clan auquel se rattachait le peuple d'Israël. Le développement de la recherche archéologique a renouvelé nos connaissances. Les fouilles de Byblos, de Ras Shamra (Ougarit), les riches découvertes de Mari, celles d'Our et de Nouzi (près de Kirkūk), pour ne citer que les plus marquantes, ont permis à l'historien de prendre pied dans ce IIe millénaire au début duquel les traditions bibliques font vivre Abraham.

Certes, il ne s'agit pas de retrouver dans les récits rapportant les pérégrinations d'Abraham et de son clan à travers la Mésopotamie et le pays de Canaan une réelle précision historique. Ces antiques traditions religieuses, longtemps transmises par voie orale, charrient des développements qui tiennent de la légende ou du mythe. Tel est, par exemple, l'épisode de la femme de Lot, changée en statue de sel pour avoir été trop curieuse (Genèse, XIX, 26) : explication populaire de la forme singulière d'une roche ou d'un bloc salin. Mais il n'en reste pas moins que le cataclysme qui détruisit Sodome et Gomorrhe est un fait de l'histoire dont témoigne l'affaissement géologique de la partie sud de la mer Morte. La légende ou le mythe n'est pas une négation de l'histoire ; l'un et l'autre en sont un mode d'expression. Les traditions patriarcales sont fermement ancrées dans l'histoire de cette première moitié du IIe millénaire où « Abraham l'Hébreu » vint, selon la Genèse, s'installer au pays de Canaan.

La foi d'Abraham et la foi du chrétien

Espérant contre toute espérance, il crut et devint ainsi père d'une multitude de peuples, selon qu'il fut dit : Telle sera ta descendance. C'est d'une foi sans défaillance qu'il considéra son corps déjà mort — il avait quelque cent ans — et le sein de Sara, mort également ; devant la promesse de Dieu, l'incrédulité ne le fit pas hésiter, mais sa foi l'emplit de puissance et il rendit gloire à Dieu, dans la persuasion que ce qu'Il a une fois promis, Dieu est assez puissant pour l'accomplir. Voilà pourquoi ce lui fut compté comme justice.

Or quand l'Écriture dit que sa foi lui fut comptée, ce n'est point pour lui seul ; elle nous visait également, nous à qui la foi doit être comptée, nous qui croyons en celui qui ressuscita d'entre les morts, Jésus notre Seigneur, livré pour nos fautes et ressuscité pour notre justification.

Saint Paul, Épître aux Romains, IV, 18-25 (trad. Bible de Jérusalem).

D'Our à Harran

Un clan araméen émigré de la région d'Our, en basse Mésopotamie. Il appartient à ces tribus semi-nomades qui, venant du désert syro-arabe et de la Mésopotamie, pénètrent, entre 2000 et 1750 av. J.-C., dans le pays de Canaan. Tel est le début de l'histoire des Hébreux, que l'on date généralement aux environs de 1850. « Et Térah [Tharé] prit Abram son fils et Lot fils de Haran, son petit-fils, et Saraï sa bru, femme d'Abram, et les fit sortir d'Our des Chaldéens pour aller au pays de Canaan » (Genèse, XI, 31).

Autour de l'antique cité d'Our, une des plus importantes du sud de l'Euphrate, gravitaient des tribus nomades qui commerçaient avec les citadins. En un premier temps, le clan des Térahites se dirige vers le nord de la Mésopotamie et s'arrête à Harran, dans la zone du haut Euphrate. Harran et Our sont deux villes sœurs, et l'histoire atteste des relations cultuelles étroites entre les deux cités. On y adore dans l'une comme dans l'autre le dieu-lune Nanna (Sin) et sa parèdre Ningal. Mais Harran n'est qu'une étape, Térah meurt, et Abraham quitte la haute Mésopotamie. Dans la perspective religieuse de la Bible, ce sera sur un ordre exprès de Dieu. La migration, cette fois, s'accomplit d'est en ouest. Et, de fait, les textes de Mari font connaître les nombreux déplacements de groupes qui, franchissant l'Euphrate, s'en vont nomadiser au-delà du fleuve, en direction du pays de Canaan, la Palestine biblique.

À travers le pays de Canaan

Lorsque Abraham et Lot, son neveu, qu'il a amené avec lui, arrivent en Canaan, le pays est occupé par une population sémite établie depuis le début du IIIe millénaire dans les plaines côtières et le Nord. Le reste du territoire est zone franche pour les nomades et leurs troupeaux.

La caravane partie de Harran campe aux environs de Sichem, que l'exploration archéologique a retrouvée au tell Balāṭa, à l'est de Naplouse. « Abraham traversa le pays, jusqu'au territoire de Sichem, au chêne de Moré. » Ce chêne de Moré, c'est-à-dire du « devin », est un arbre sacré marquant l'emplacement d'un vieux sanctuaire sémitique. Les endroits sacrés, arbres, tombes, sanctuaires, sont, avec les points d'eau, nécessité vitale pour les hommes et les troupeaux, les centres de ralliement des Hébreux nomades.

De Sichem, Abraham continue vers le sud jusqu'au Néguev. À l'époque patriarcale, cette région, malgré son nom (*Néguev* signifie le « pays sec »), n'était pas un désert, mais un pays pauvre, terre d'élection pour les nomades comme aussi pour les pillards. La pérégrination d'Abraham est jalonnée d'étapes dont les noms resteront dans l'histoire d'Israël : Béthel, Aï et surtout Hébron. Cette dernière région, au chêne de Mambré, autre emplacement sacré, sera le port d'attache du clan abrahamite.

C'est à ce moment de la vie du patriarche qu'il faut placer l'épisode du séjour en Égypte (Genèse, XII). Une période de sécheresse et de disette amène les nomades à chercher refuge dans la riche vallée du Nil.

Durant ce séjour arrive à Abraham une aventure dont l'aspect moral a longtemps embarrassé les commentateurs (Genèse, XII, 10 à 28). La tradition rapporte que Sara, femme d'Abraham, était très belle. En ces temps il valait mieux être le frère d'une jolie sœur que le mari d'une belle épouse, quand le seigneur du lieu la convoitait pour son harem. Abraham fait donc passer Sara pour sa sœur. Emmenée au harem royal, elle sera tout de même rendue à son légitime époux, car, dit le vieux chroniqueur, « Yahvé frappa de grands maux la maison de Pharaon, à cause de Sara, femme d'Abraham ».

De retour en Canaan, le clan, devenu trop important, se divise (Genèse, XIII). Entre Abraham et Lot ont surgi des difficultés : « Le pays ne suffisait pas à leur installation commune et ils avaient de trop grands biens pour habiter ensemble. » Lot se fixe près des villes du sud de la mer Morte, cédant ainsi à l'attrait d'une vie plus sédentaire. Abraham, lui, reste l'homme de la vie nomade. De Mambré-Hébron, il rayonne dans le sud du pays à la recherche des pâturages et des points d'eau. À ce plateau qui garde le souvenir du grand patriarche, les Arabes ont donné le nom de Rāmat al-Khalīl (la hauteur de l'Ami) : dans la Bible et le Coran, Abraham est appelé « l'Ami de Dieu ».

Un curieux récit (Genèse, XIV) nous conte comment Abraham vint au secours de son neveu, victime d'un raid militaire organisé par quatre rois. Les historiens ont renoncé à identifier les quatre souverains. Mais il n'y a pas si longtemps on caressait encore l'espoir de voir surgir dans la geste patriarcale le célèbre Hammourabi* de Babylone.

La tradition religieuse mettra encore au compte du patriarche le salut de Lot et de sa famille lors de la légendaire catastrophe qui devait détruire Sodome et les autres villes du sud de la mer Morte. L'origine de cette légende célèbre est à chercher dans quelque séisme particulièrement destructeur. Les émanations de soufre, les eaux chaudes qui abondent dans la partie méridionale de la dépression ont été aux yeux des Anciens les témoins de la pluie de soufre et de feu que Yahvé fit tomber sur les villes maudites (Genèse, XIX). Le nom de Sodome est conservé par le Djebel Sudum (djabal al-Sadūm). C'est un

épais gîte salin où se dressent des stèles de sel. Ces « statues de sel » aux formes étranges, qui se retrouvent d'ailleurs un peu partout sur les deux rives, ont donné lieu à toutes sortes de récits populaires. À la statue de la femme de Lot dont parle la Bible, la tradition arabe a ajouté celle de son chien.

La descendance du patriarche

Abraham et Sara voyaient venir la vieillesse, et ils n'avaient pas d'enfant. Or Sara « avait une servante égyptienne nommé Agar. Et Sara dit à Abraham : voici que Dieu ne m'a pas permis d'enfanter. Viens donc vers ma servante et peut-être par elle aurai-je un fils » (Genèse, XVI). En effet, d'après le droit mésopotamien, une épouse stérile pouvait donner à son mari une servante, et l'enfant né de cette union était reconnu comme fils de la femme légitime. Cette coutume se trouve dans le code d'Hammourabi et dans les lois de Nouzi. C'est ainsi que naît Ismaël, l'ancêtre des peuples arabes.

Mais la présence de deux épouses ne favorise guère la paix du foyer. Agar, fière d'avoir un fils, oublie qu'elle n'est qu'une concubine, et son arrogance irrite sa maîtresse. La situation va devenir encore plus tendue du fait de la naissance d'un nouvel enfant, fils, cette fois, de l'épouse en titre : Isaac, l'enfant de la promesse divine. « Ta femme Sara te donnera un fils et tu l'appelleras Isaac. J'établirai mon alliance avec lui en alliance perpétuelle pour sa race après lui » (Genèse, XVII). C'est cet enfant qui sera l'ancêtre du peuple juif.

Or, selon l'ancien droit oriental, l'enfant né d'une concubine avait droit à l'héritage paternel, s'il était juridiquement considéré comme fils de l'épouse, ce qui était le cas d'Ismaël. Et Sara, dans sa jalousie maternelle, ne voulait pas que l'héritage soit partagé entre Isaac et le fils de la servante. « Chasse cette servante et son fils. » Le code d'Hammourabi et les lois de Nouzi interdisaient de chasser la servante qui avait donné au maître un enfant. Cependant, pour avoir la paix et à contrecœur Abraham se résout à renvoyer Agar et son fils. Isaac reste seul porteur de toute l'espérance de la race promise.

Et voici que Dieu, dit le texte biblique, va demander à Abraham de lui faire le sacrifice de ce fils, « ton fils Isaac ton unique, celui que tu aimes » (Genèse, XXII). Abraham se met en devoir d'obéir. Mais au dernier moment une victime animale sera miraculeusement substituée à la victime humaine. Comme la légende d'Iphigénie dans la mythologie grecque, ce récit témoigne d'une même réaction contre les sacrifices humains, assez fréquents chez les Cananéens et pratiqués aussi en Israël, mais plus rarement, jusqu'au VIe s. avant notre ère.

Isaac grandit. Typiquement oriental est le récit de son mariage (Genèse, XXIV). Abraham envoie son intendant en haute Mésopotamie chercher une femme pour son fils, là où s'était fixée, après la sortie d'Our, une partie de la tribu de Térah. Car le patriarche ne veut pas pour l'héritier de sa race une fille des Cananéens parmi lesquels il vit. L'endogamie (mariage à l'intérieur du clan) est une coutume, héritage de la vie tribale, fréquemment attestée dans l'Orient ancien. Isaac épousera sa cousine Rébecca. Dans le récit, un détail nous frappe : c'est le frère de la jeune fille, et non le père, qui dirige les négociations prématrimoniales. Et, à la différence d'Abraham, qui décide de tout sans consulter son fils, dans la famille de Rébecca la jeune fille est consultée. On retrouve une pratique semblable dans la civilisation de Nouzi, dont une tablette nous rapporte la déclaration, faite devant témoins, d'une jeune fiancée : « Avec mon consentement, mon frère m'a donné comme femme à... » De même en est-il des cadeaux offerts à Rébecca de la part de son futur beau-père Abraham. Le code d'Hammourabi témoigne de l'existence de la même pratique en Mésopotamie.

Éloge d'Abraham

Abraham, ancêtre célèbre d'une multitude de nations,
nul ne lui fut égal en gloire.
Il observa la loi du Très-Haut
et fit une alliance avec lui.
Dans sa chair il établit cette alliance
et au jour de l'épreuve il fut trouvé fidèle.
C'est pourquoi Dieu lui promit par serment
de bénir toutes les nations en sa descendance,
de la multiplier comme la poussière de la terre
et d'exalter sa postérité comme les étoiles,
de leur donner le pays en héritage
d'une mer à l'autre
depuis le fleuve jusqu'aux extrémités de la terre.

Ecclésiastique, XLIV, 19-21 (trad. Bible de Jérusalem).

La caverne de Macpéla

Abraham, qui était un nomade, ne possédait pas de terre. Quand Sara, sa femme, meurt, il se trouve dans l'obligation d'acheter aux habitants du pays une portion de terrain pour la sépulture. Le contrat par lequel il acquiert la grotte de Macpéla et le champ qui l'entoure n'est pas sans présenter de nombreuses ressemblances avec les contrats que nous font connaître les documents hittites et hourrites. Le terrain acquis entourait une grotte qui devait servir de tombeau. Les cavernes funéraires resteront le type normal de la sépulture israélite. Dix-huit siècles plus tard, Jésus de Nazareth sera lui aussi enseveli dans une chambre funéraire creusée dans le roc.

Abraham mourut « dans une vieillesse heureuse, vieux et rassasié de jours », et il fut enseveli aux côtés de sa femme. La grotte de Macpéla va devenir le caveau de famille des grands ancêtres d'Israël : Sara et Abraham, Isaac et Rébecca, Jacob et Lia. Les historiens considèrent comme très ancienne la tradition qui situe au Ḥarām al-Khalīl (le lieu saint de l'Ami) la sépulture des patriarches hébreux. Depuis deux millénaires, des monuments hérodiens, byzantins, médiévaux et arabes se succèdent au-dessus d'une grotte qui s'ouvrait au flanc de la colline d'Hébron, témoins de la foi d'une multitude de croyants juifs, chrétiens et arabes.

De cet « Araméen errant », la Bible et le Coran ont fait un être d'exception qui prend place aux côtés de Moïse, de Jésus et de Mahomet. Car la migration d'Abraham ne s'insère pas seulement dans un processus historique, elle est devenue un événement religieux.

Père des croyants, chevalier de la foi, champion du monothéisme, c'est de lui que se réclament les trois grandes religions monothéistes du bassin méditerranéen. Et chaque croyant juif, chrétien ou musulman fait siens les mots de Paul Claudel : « Les fils d'Abraham, c'est nous. »

Abraham fondateur du culte de La Mecque

— Et quand Abraham dit : « Seigneur ! rends cette Ville sûre et détourne-nous, moi et mon fils, d'adorer les idoles !
— Elles ont, Seigneur ! égaré beaucoup d'Hommes. Celui qui me suivra sera de moi, mais qui me désobéira... Car Tu es absoluteur et miséricordieux.
— Seigneur ! j'ai établi une partie de ma descendance dans une vallée sans culture, auprès de Ton Temple rendu sacré, Seigneur ! pour qu'ils accomplissent la Prière. Fais que des cœurs, chez les Hommes, s'inclinent vers eux ! Attribue-leur des fruits ! Peut-être seront-ils reconnaissants !
— Seigneur ! Tu sais ce que nous cachons et ce que nous divulguons.
Rien n'est caché à Allah sur la terre ni dans le ciel.
Louange à Allah, qui, malgré ma vieillesse, m'a accordé Ismaël et Isaac ! En vérité, mon Seigneur entend certes bien la prière !
— Seigneur, fais de moi celui qui accomplit la Prière et qu'il en soit ainsi de ma descendance, ô Seigneur ! et accepte ma prière !
— Seigneur, pardonne-moi ainsi qu'à mes père et mère et aux Croyants, au jour où se dressera le Rendement de Compte ! »

Le Coran, surate XIV, 38-42 (trad. R. Blachère).

I. T.

▶ *Hébreux.*

📖 C. L. Woolley, ***Abraham. Recent Discoveries and Hebrew Origins*** (Londres, 1936 ; trad. fr. : ***Abraham. Découvertes récentes sur l'origine des Hébreux***, Payot, 1949). / E. Dhorme, ***la Religion des Hébreux nomades*** (Geuthner, 1937). / E. Tisserant, ***Abraham père des croyants*** (le Cerf, 1952). / R. de Vaux, ***les Institutions de l'Ancien Testament*** (le Cerf, 1958-1960 ; 2 vol.). / J. Bright, ***A History of Israel*** (Philadelphie, 1959). / H. Cazelles, « Patriarches », dans ***Supplément au Dictionnaire de la Bible, t. VII*** (Letouzey, 1961). / A. Parrot, ***Abraham et son temps*** (Delachaux et Niestlé, 1962). / R. Martin-Achard, ***Actualité d'Abraham*** (Delachaux et Niestlé, 1970).

Abramovitz (Chalom Yaacov, dit Mendele-Mocher-Sefarim)

Écrivain d'expression yiddish et hébraïque (Kopyle, dans le gouvernement de Minsk, 1836 - Odessa 1917).

Son père, Hayyim Moseh Broydo, un érudit, a le souci de lui donner une bonne éducation, et, de fait, l'enfant manifeste un goût précoce pour les études philosophiques et religieuses. À treize ans il perd son père. Passant d'une école talmudique à l'autre, il arrive à Vilnious. Sa mère s'étant remariée, son beau-père le charge de veiller sur l'éducation de ses enfants nés d'un premier mariage, et, tout en s'acquittant de cette tâche, le jeune homme se promène, solitaire, dans la région qui lui inspire ses premiers poèmes.

À l'instigation d'un certain Abraham le Boiteux, il quitte la Biélorussie, frappée de sécheresse, pour se rendre en Russie du Sud. À Kamenetz-Podolski, il se sépare de ses compagnons. Il y rencontre l'écrivain hébreu Abraham Ber Gottlober, s'établit comme instituteur et se marie une première fois. Il commence à écrire des articles sur les sciences naturelles et l'éducation, qui paraissent en 1857 dans *Ha-Maguid (le Messager)* ; certains feront l'objet du recueil *Mishpat Chalom* (*Jugement de Salom*, 1860). Installé ensuite à Berditchev,

Abramovitz se sépare de sa première femme et se remarie dans un milieu aisé, ce qui lui permet de se consacrer entièrement à la littérature. Il écrit alors *Toledot ha-teva (Histoire naturelle)*, puis, en 1863, son premier conte, *Limdû hetev (Apprenez bien)*, qui deviendra le roman *Avot u Vanim (Pères et fils)*. Il souhaite, par une œuvre réaliste, donner la réplique aux romans romantiques de Mapou. Et surtout il veut être compris du peuple. Pour cela, abandonnant l'hébreu, il écrit en yiddish, langue comprise de tous. Dans le premier roman de son époque yiddish (qui durera de 1864 à 1886), *Dos Kleyne menčele (le Petit Homme)*, apparaît son pseudonyme, nécessité par les critiques acerbes qu'il fait de la société juive de la ville. La supercherie connue, il doit fuir à Jitomir, puis à Odessa, où il devient directeur d'une école primaire. Parallèlement à ses romans en yiddish, *Di Taxé (le Péage)*, *Di Klatché (la Jument)*, il écrit également pour *Ha-Shahar (l'Aurore)* et *Ha-Melitz (l'Interprète)* des articles en hébreu. En 1886, revenant complètement à l'hébreu, il publie, dans le quotidien de J. L. Cantor *Ha-Yom (le Jour)*, *Be Seter ha-raam (Dans le secret du tonnerre)*, puis *Emek-ha-bakha (la Vallée des larmes)* et un roman autobiographique, *Be-Yamin-ha-hem (Autrefois)*, qui sont des traductions et des refontes de ses œuvres en yiddish.

Mêlant l'allégorie à l'observation réaliste, Abramovitz peint le monde juif comme un univers d'infirmes et de mendiants, accablés par les bureaucrates, perpétuellement victimes d'exploiteurs. À ces malheureux il promet cependant une vie meilleure au terme d'un périple douloureux et pittoresque (*les Voyages de Benjamin III*, 1878) qui rappelle ses pérégrinations personnelles (*Fichké le Boiteux*). Véritable créateur de la prose yiddish et fondateur de la littérature hébraïque moderne grâce à une langue empruntée à la vie populaire et quotidienne, il reste pitoyable et malicieux, ironique et humain, sous le pseudonyme modeste de Mendele-Mocher-Sefarim, « Mendele le colporteur de livres », l'éveilleur de l'âme d'un peuple.

N. G.

▸ *Hébraïque (littérature) / Yiddish (littérature).*

🕮 **S. Niger, *Mendele Mocher Sefarim* (Chicago, 1936). / J. Drukier, *Der Zeide Mendele* (Varsovie, 1964).**

abrasif

Substance cristalline très dure, utilisée en grains et faisant office d'outils coupants à très grand nombre de tranchants dans les opérations de meulage, tronçonnage, rodage, polissage. Par une action mécanique sur des corps moins durs, ces grains sont capables d'arracher à ceux-ci de petits copeaux.

Origine

Les produits abrasifs sont soit naturels, soit artificiels.

Produits abrasifs naturels

Beaucoup de roches ont des propriétés abrasives par leur dureté, mais leur homogénéité est souvent trop médiocre pour qu'elles puissent être utilisées comme abrasifs industriels, aussi les abrasifs naturels sont-ils peu nombreux :
— le *grès* est une roche formée de grains de silice (SiO_2) agglomérés par un liant calcaire ;
— l'*émeri naturel*, ou *corindon granulaire* (émeri de Naxos), est une roche dure, dont la dureté est due principalement aux cristaux d'alumine (Al_2O_3) qu'elle renferme. Mais cette roche contient diverses impuretés (oxyde de fer) qui en altèrent l'homogénéité. Les très bons échantillons d'émeri naturel ne contiennent que 60 p. 100 d'alumine pure Al_2O_3. Certains échantillons n'en contiennent que 40 p. 100 ;
— le *diamant* est le plus dur de tous les corps connus ; dans l'industrie, on utilise essentiellement le diamant noir, qui n'a pas de valeur en joaillerie.

Produits abrasifs artificiels

Ceux-ci comprennent trois catégories :
1° les produits constitués par de l'alumine cristallisée (corindon artificiel, électro-corindon, etc.) ;
2° les produits constitués par du carbure de silicium cristallisé SiC ;
3° les produits constitués par du carbure de bore cristallisé B_4C.

L'*alumine artificielle* cristallisée est un abrasif de même nature que l'émeri naturel, mais elle est obtenue avec plus de pureté : on réalise des produits artificiels contenant plus de 99 p. 100 d'alumine pure. Ces abrasifs sont obtenus en chauffant au four à arc un mélange de bauxite et de coke.

Le *carbure de silicium* n'existe pas à l'état naturel. Il est fabriqué au four électrique en chauffant un mélange de sable, de coke, de sciure de bois et de sel. Le silicium du sable se combine au carbone du coke pour former le carbure de silicium ; la sciure de bois rend le mélange poreux pour que l'oxyde de carbone produit puisse s'échapper ; le sel se combine avec les impuretés. Le bloc qui reste dans le four est concassé pour obtenir des grains, qui sont lavés et triés. Le carbure de silicium chimiquement pur est rigoureusement blanc, alors que le produit industriel est coloré du vert émeraude au noir par différentes impuretés (fer, carbone, alumine, magnésium, etc.). Sa dureté dans l'échelle de Mohs est de 9,2. Il est peu résistant à la fracture, et cette fragilité relative provoque la formation constante d'arêtes vives.

Le *carbure de bore* B_4C est fabriqué par la société Norton sous la marque déposée Norbide. Préparé par réduction de l'anhydride borique par le carbone, cet abrasif se présente sous forme d'une poudre noire. Sa dureté dans l'échelle de Mohs est de 9,4 environ. Il est utilisé sous forme de grains classés, mais n'a pas encore été aggloméré pour la fabrication de produits abrasifs. En revanche, il peut être fritté sous une pression de plusieurs tonnes par centimètre carré, vers 2 450 °C, sans liant. On peut ainsi réaliser des pièces géométriques simples et de dimensions très précises. Le carbure de bore (grains et poudre) est utilisé pour le rodage de filières en carbure de tungstène et de tantale (filières d'étirage), d'outils à mise rapportée en carbures métalliques, etc. Actuellement, il tend à remplacer la poudre de diamant. Il coupe, en effet, presque comme le diamant, et les grains les plus fins donnent un fini remarquable. Il est recommandé d'utiliser un liquide tenant l'abrasif en suspension, par exemple l'huile légère de machine, le pétrole ou un mélange de pétrole et d'huile minérale. Le carbure de bore sert également pour le rodage d'aciers très durs. En joaillerie, certaines pierres (agate, malachite, topaze, saphir, béryl, etc.), dont la dureté est supérieure à 6 dans l'échelle de Mohs et qui sont difficilement entamées par le carbure de silicium, peuvent être polies au carbure de bore. Enfin, des applications intéressantes de la poudre de carbure de bore ont été faites dans les opérations d'usinage de matériaux durs avec des machines utilisant des vibrations ultrasonores. Les pièces en carbure de bore obtenues par frittage présentent une surface dure, uniforme, très résistante à l'abrasion, et sont donc idéales pour de nombreux emplois industriels (touches de calibres, tampons, filières pour l'industrie céramique, buses de sablage, etc.). En raison de sa grande dureté, l'usinage des produits en carbure de bore s'effectue uniquement à la meule en diamant. Pour obtenir de beaux états de surface, il est nécessaire de terminer par un rodage à la poudre de diamant.

La dureté des abrasifs

La dureté d'un corps peut être caractérisée par son aptitude à rayer d'autres corps. Différentes échelles de dureté ont été établies. Le minéralogiste Friedrich Mohs (1773-1839) a classé dix corps naturels choisis de telle manière que chacun raye le précédent. Un nombre d'une échelle, arbitrairement numérotée de 1 à 10, a ainsi été attribué à chacun de ces corps. Le talc possède le numéro 1 et le diamant le numéro 10. De 1 à 10, les duretés croissent, mais les nombres de l'échelle ne donnent qu'un classement des duretés, sans constituer une mesure proprement dite de ces duretés.

La méthode Knoop, fondée sur la pénétration d'une pointe de diamant au moyen d'un appareil du genre Rockwell, permet au contraire d'établir une échelle dont les nombres traduisent des duretés proportionnelles. Dans tous les cas, on peut trouver un abrasif d'une dureté supérieure à un matériau donné et, donc, susceptible de l'usiner.

Mode d'action

Les abrasifs doivent être classés en grains de grosseur déterminée. Lorsqu'ils se présentent en blocs ou en lingots, ils sont d'abord broyés. Puis les impuretés sont éliminées par séparation magnétique ou par lavage, et les cristaux, ou grains, sont classés par grosseur. La désignation des grosseurs de grain est standardisée. Pratiquement, chaque grosseur est définie par le nombre de fils de trame au pouce linéaire du tamis laissant passer le grain. Le grain 24 mesh, passe au tamis de 24 fils, mais est retenu par un tamis de 30 fils. Le diamètre moyen du grain est donc :

$$\frac{25{,}4}{24} \# 1 \text{ mm}$$

environ. Au-delà de 220, le classement des grains se fait par lévigation ou séparation par gravité dans un courant d'eau. Les grains les plus fins ont un diamètre moyen de 40 microns. Pendant le travail d'abrasion, le grain d'abrasif en contact avec la pièce subit des efforts qui tendent à provoquer sa rupture. Pour un travail et un abrasif déterminés, si la résistance à la fracture est trop grande, les pointes coupantes de l'abrasif s'usent, le grain s'arrondit et il ne coupe plus. Si la résistance est insuffisante, le grain se fragmente et disparaît rapidement. Certains abrasifs sont susceptibles de cristalliser dans des systèmes différents. Le grain d'abrasif peut donc se briser de manières différentes, conservant parfois une forme massive ou, au contraire, présentant des arêtes aiguës. Les systèmes de cristallisation des abrasifs doivent être choisis ou recherchés en fonction du travail à effectuer. L'emploi d'abrasifs synthétiques, dont la formation,

l'homogénéité et les caractéristiques sont scientifiquement contrôlées, facilite cette adaptation.

Utilisations

Les différentes utilisations des abrasifs dépendent de la nature du support qui entre dans leur constitution.

Abrasifs libres

Sont dits « libres » les abrasifs employés sans support fixe, par exemple en suspension dans un fluide, air, huile, pétrole, etc. Cette forme est utilisée dans des opérations de sciage, de rodage, de polissage.

Abrasifs appliqués

Dans ce type d'abrasifs, les grains sont fixés, par différents procédés de collage, en couche mince sur des supports souples, constitués par des papiers, toiles, fibres, nappes de fils de Nylon non tissés, etc. Les abrasifs appliqués se présentent sous forme de disques, de bandes, de cylindres. Ils possèdent de très nombreuses applications, notamment dans les industries du bois, du cuir, du caoutchouc, des plastiques, ainsi qu'en métallurgie.

Abrasifs agglomérés

Dans ce type d'abrasifs, les grains sont noyés dans la masse d'un liant minéral, organique ou métallique. Ils constituent, de loin, la catégorie la plus importante des abrasifs utilisés industriellement. Des formes très variées peuvent être utilisées ; cependant, pour en faciliter la fabrication et l'utilisation, on leur donne le plus souvent des formes géométriques simples qui aboutissent à deux grands groupes : 1° les pierres et les bâtons ; 2° les meules.

Pierres et bâtons. Leur forme dépend du travail auquel on les destine.

Les *pierres à affûter*, employées à la main, sont destinées à redonner un tranchant aux outils coupants (couteaux, lames, outils de tour), qu'elles permettent de retoucher sur place.

Les *bâtons de rodoirs* sont des bâtons montés par jeux de trois, quatre ou six sur des outils cylindriques et employés pour la finition des surfaces cylindriques internes, afin de leur donner, par rodage, une forme géométrique plus parfaite et un meilleur état de surface.

Les *bâtons de superfinition* sont montés sur des têtes vibrantes, pour réaliser des finis extrêmement poussés sur des surfaces cylindriques externes ou internes.

Meules. C'est incontestablement sous cette forme que les abrasifs sont le plus utilisés, et leur importance industrielle est très grande. Une meule est un outil abrasif ayant une forme de révolution et qui se monte généralement sur un arbre par son alésage afin de tourner autour de son axe. Du point de vue du mécanisme d'enlèvement de matière, une meule peut être considérée comme un ensemble d'outils élémentaires, représentés par les grains d'abrasifs, chacun d'eux étant encastré dans le support constituant l'agglomérant. La rotation de la meule donne à chacun des outils la vitesse de coupe qui lui permet de détacher les copeaux de matière. Une meule est définie par ses dimensions, sa forme et ses spécifications.

Il existe des meules de toutes tailles, depuis la meule rectifiant les bagues de roulement miniatures, qui pèse une fraction de gramme, jusqu'aux meules de papeterie employées pour le défibrage du bois, de plusieurs tonnes. On exprime les dimensions d'une meule en millimètres et on les énumère dans l'ordre suivant : diamètre, épaisseur, alésage.

Les meules peuvent présenter des formes très diverses : meules plates, meules à profil, meules lapidaires, meules cylindriques, meules à boisseaux droits ou coniques, meules-assiettes, meules sur centre en acier pour tronçonnage de la pierre, etc.

Étant donné les multiples éléments qui définissent la constitution d'une meule : nature de l'abrasif, grosseur du grain, grade, structure, agglomérant, on a cherché à représenter chaque variable par un symbole. Leur ensemble constitue les spécifications de la meule, qui permettent son identification.

La grande variété de dimensions, de formes et de spécifications des meules se justifie par les diverses utilisations de celles-ci : rectification cylindrique extérieure, rectification cylindrique intérieure, rectification sans centre sur machine à rectifier centerless, rectification plane, affûtage, ébarbage, tronçonnage, sciage, etc.

G. F.

P. Salmon et M. Carougeau, *le Travail des métaux par abrasion* (Société de publications mécaniques, 1950). / A. R. Metral (sous la dir. de), *la Machine-outil* (Dunod, 1953-1959 ; 8 vol.). / A. Chevalier et R. Labille, *Usinage par abrasion* (Delagrave, 1959). / Compagnie des Meules Norton, *les Meules et les produits abrasifs agglomérés* (L. Hardy, 1965). / G. Louis, *Abrasifs* (Techniques de l'ingénieur, Section « Mécanique et chaleur » B 1660, 1969).

Abruzzes et Molise

En ital. Abruzzo e Molise. Partie de l'Italie péninsulaire, sur l'Adriatique. L'ensemble est formé de la région des Abruzzes (correspondant aux provinces de L'Aquila, Chieti, Pescara et Teramo ; 10 794 km^2 ; 1 192 000 hab.) et de la région du Molise (correspondant aux provinces de Campobasso et d'Isernia ; 4 438 km^2 ; 326 000 hab.).

Les Abruzzes sont un élément montagneux de l'Apennin et ont donné leur nom à une région italienne de laquelle s'est détaché, en 1963, le Molise. L'ensemble conserve des traits géographiques et économiques communs. Sur la façade adriatique de l'Italie péninsulaire, limitée par les Marches au nord (à la hauteur du fleuve Tronto), par les Pouilles au sud (à la hauteur du fleuve Fortore) et par le Latium et la Campanie septentrionale à l'ouest, les Abruzzes et le Molise forment un ensemble pauvre, privé de puissantes industries et de grandes villes.

L'originalité physique provient de l'extension des montagnes. Le *massif des Abruzzes* est un haut bastion de calcaires compacts, le plus ample et le plus élevé de la péninsule. Il couvre 62 p. 100 de la superficie régionale. Le relief est très complexe. Il présente ici deux alignements parallèles, orientés N.-O. - S.-E. À l'ouest, les hauteurs du Silente, de Velino, de Petroso, de la Meta, au-dessus de 2 000 m, dominent les conques du Fucino, de L'Aquila, de Sulmona. À l'est, les altitudes augmentent avec les Monti della Laga, le massif de la Maiella (2 795 m) et surtout le Gran Sasso, qui porte le point le plus élevé de l'Apennin (2 914 m) et où se niche un petit glacier. Vers le sud-est, dans le Molise, les altitudes s'abaissent, les calcaires s'effacent devant des affleurements de schistes argileux. Les montagnes sont flanquées par une zone de collines sableuses et argileuses, d'une largeur de 25 à 30 km. Entaillées par de petits fleuves côtiers, ces collines sont lacérées par de multiples rigoles d'érosion, les *calanchi*. L'ensemble se termine par une étroite bande côtière, basse, sableuse, sans articulations, longue de 150 km.

Les hommes n'ont pas trouvé ici des conditions très favorables. La rudesse du climat, liée à l'altitude, les surfaces calcaires, les difficultés de circulation se sont conjuguées pour faire de cette région un monde d'isolement et de pauvreté, avec le maintien prolongé de particularismes locaux et une situation de dépendance à l'égard de Rome pour les Abruzzes, de Naples pour le Molise. Les habitants se sont concentrés dans les dépressions et sur la côte. Mais la population diminue : elle ne représente plus que 2,7 p. 100 des effectifs nationaux contre 4,1 p. 100 en 1911. L'accroissement naturel est faible, alors que les départs sont nombreux vers Rome, Milan, Turin ou l'étranger (pays du Marché commun, Suisse, Amérique du Nord, Australie).

L'économie régionale n'est pas apte à retenir une population dont le revenu par habitant est inférieur du tiers à la moyenne nationale. Les activités agricoles l'emportent. L'élevage ovin transhumant, qui a provoqué, dans le passé, de désastreux déboisements, est partiellement remplacé par l'élevage bovin. Les cultures se localisent dans les zones basses. Le blé est cultivé partout, mais plus spécialement dans les dépressions, où il alterne avec la pomme de terre ou la betterave à sucre (secteur bonifié de l'ancien lac Fucino). Sur les collines, l'olivier (9 p. 100 de la superficie nationale) et la vigne (surtout pour des raisins de table, comme près d'Ortona) apparaissent. Les basses vallées et la côte sont réservées à des cultures fruitières et maraîchères (tomates de Francavilla). Quelques spécialités existent, comme la culture du safran à L'Aquila, celle de la réglisse à Atri.

L'industrie n'occupe que 1,4 p. 100 des effectifs italiens. L'artisanat traditionnel (dentelle, par exemple) décline. L'énergie manque, et l'hydroélectricité produite comme les hydrocarbures récemment découverts (méthane à San Salvo, près de Vasto) sont exportés. Les principales industries sont des industries alimentaires, liées à l'agriculture : fromageries, sucreries (Avezzano), minoteries, fabrications de liqueurs (la *centerbe*), confiseries (dragées de Sulmona). On trouve aussi des ateliers textiles et des briqueteries. Le traitement de la bauxite à Bussi (Pescara) et la verrerie de San Salvo sont plus importants. Une floraison d'industries diverses surgit autour de Pescara et de Chieti. En même temps, le tourisme se développe, aidé par les travaux d'équipement routier, rompant l'isolement régional. La montagne devient secteur touristique grâce au *Parc national des Abruzzes* et à quelques stations (Campo Imperatore), mais elle est moins favorisée que la côte. La pêche (Vasto, Ortona,

Pescara) recule au profit du tourisme balnéaire avec des centres comme Giulianova, Roseto degli Abruzzi, Francavilla.

Ces modestes activités ne suscitent pas une forte poussée urbaine. L'Aquila, pourtant siège d'instituts universitaires, n'a que 63 000 habitants, Teramo en compte 49 000, Chieti 54 000, Campobasso 43 000. Seule Pescara connaît un développement rapide, mais désordonné : la ville approche 130 000 habitants et devient un espoir pour la croissance de ces provinces du Mezzogiorno.

E. D.

▶ *Apennin / Mezzogiorno.*

📖 **M. Fondi, *Abruzzo e Molise* (Turin, 1962). / J. Demangeot, *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques* (C. N. R. S., 1965).**

absorption

Fonction assurant la pénétration des nutriments (aliments, gaz respiratoires) dans les organismes animaux ou végétaux, et jusque dans chacune de leurs cellules si ces organismes sont pluricellulaires.

L'absorption, fonction complexe

La définition ci-dessus montre combien la notion d'absorption est ambiguë. Un enfant qui mange un biscuit l'absorbe trois fois :
1° quand il le mange, c'est-à-dire quand il en accumule la substance dans sa cavité digestive (estomac) ;
2° quand il l'assimile (terme fort impropre), c'est-à-dire lorsque la substance digérée franchit la surface absorbante (intestins) et pénètre dans le liquide circulant ou milieu intérieur (sang) ;
3° enfin quand ses cellules (os, muscles, cerveau, etc.) puisent dans le sang les aliments ainsi récoltés.

Quant à une plante supérieure, elle absorbe également l'eau et les sels minéraux du sol en trois étapes :
1° lorsque les poils absorbants des racines se remplissent de cette solution ;
2° lorsque, après avoir traversé l'endoderme (comparable à la paroi intestinale), la solution atteint la sève brute (comparable au sang) ;
3° lorsque les cellules (feuille, fleur ou tout autre organe) puisent dans la sève les aliments ainsi récoltés.

On pourrait faire des remarques semblables au sujet des gaz respiratoires. (V. respiration et photosynthèse.)

Nous distinguerons donc l'absorption *immédiate*, l'absorption *précirculatoire* et l'absorption *cellulaire*, en nous bornant aux aliments proprement dits, à l'exclusion des gaz respiratoires.

Les conditions de l'absorption immédiate

Chez les *animaux*, l'existence d'une cavité digestive permet souvent l'ingestion de proies solides relativement peu transformées (cas extrême : les Serpents) ; toutefois, l'insuffisance de la bouche ou de l'appareil digestif peut amener des espèces très diverses (Astéries, larves de Dytique ou de Fourmi-lion, Araignées) à pratiquer une sorte de prédigestion externe amenant la proie à l'état liquide. (V. alimentaire *[régime]*.) En dehors de ces cas, c'est une digestion* interne qui aboutit au même résultat.

Chez les *plantes supérieures*, l'eau pénètre presque exclusivement (sauf cas particuliers) par les poils absorbants qui tapissent la partie subterminale des racines les plus fines. L'absorption totale de l'eau peut être mesurée soit grâce à un potomètre de grande taille, soit en recueillant l'eau suintant d'un tronc d'arbre fraîchement coupé. On a trouvé pour diverses espèces les résultats suivants : plus de 100 litres par jour pour un Platane d'une dizaine de mètres, 1 litre par jour pour un plant de Vigne et 22 litres pour un pied d'Avoine au cours de toute la saison.

Certaines plantes (Monocotylédones surtout : Orchidacées, Broméliacées. Aracées, Commélynacées) possèdent, qu'elles soient épiphytes ou non, des racines aériennes qui pendent sans jamais atteindre le sol. Ces racines n'ont pas de poils absorbants, mais un tissu externe, appelé *voile*, formé de cellules mortes qui jouent le rôle d'éponge dans la fixation de l'eau atmosphérique et de la rosée. Cette eau pénètre ensuite dans les tissus vivants de la plante. De même, chez les Sphaignes, on trouve à la surface de la plante des cellules mortes qui absorbent l'eau et la mettent en réserve. La base des feuilles (les gaines surtout), les urnes de Népenthès, peuvent servir de réservoirs, et l'on parle alors de « plantes-citernes » ; ces réserves d'eau seraient utilisées par la plante. L'eau atmosphérique (en particulier la condensation nocturne) peut être utilisée par les végétaux, surtout dans les régions semi-désertiques, si la fanaison n'est pas trop avancée. Cette absorption se fait à travers la cuticule des feuilles.

Certaines épiphytes *(Tillandsia)* portent à la surface de leur tige des poils absorbants en ombrelle et capables de retenir une partie de l'eau de pluie et de la rosée. Ces organes assurent le ravitaillement en eau du végétal, qui n'a aucun lien nutritif avec son support (un simple fil de fer leur convient très bien). Les plantes aquatiques, bien que totalement immergées, absorbent cependant l'eau par leurs racines, et cette eau est rejetée par les feuilles comme chez la plupart des espèces aériennes.

Quant aux sels minéraux, ils se trouvent dans le sol, soit à l'état dissous dans l'eau, soit à l'état solide. Les substances dissoutes empruntent les mêmes voies que l'eau. Une constatation s'impose : il y a sélection de ces substances au niveau de la membrane vivante ; leur faible masse molaire, leur solubilité dans les lipides et leur possibilité d'ionisation sont des facteurs qui favorisent leur passage. La perméabilité des cellules végétales est modifiée par la température et l'acidité du milieu, et surtout par la nature des ions qui sont mis à leur contact.

On distingue des ions minéraux indispensables à des doses relativement importantes (phosphore, potassium, soufre, magnésium, calcium, chlore, sodium, silicium) et d'autres qui ne sont utiles qu'à très faibles doses (bore, fluor, iode, fer, manganèse, zinc, aluminium, cuivre, etc. [oligo-éléments]).

Si les sels ne sont pas solubilisés, mais se trouvent à l'état de granules solides dans le sol, l'absorption est cependant possible. En effet, les poils absorbants (ainsi que certains microorganismes) sont capables, grâce à diverses sécrétions (ions H^+ en particulier), de solubiliser localement des sels insolubles, qui pénètrent alors sous la forme d'ions. Ainsi, les ions H^+ rejetés par les racines permettent, en présence de calcium, de libérer des ions K, qui sont alors utilisables. Les plantes, en présence de ces granules, fabriquent un chevelu de racines capables d'absorber en ce point tout ce qui leur est nécessaire. Cela a été spécialement mis en évidence pour le phosphate tricalcique et justifie l'utilisation d'engrais sous forme de granulés. De nombreuses réactions analogues permettent d'expliquer la pénétration des ions ; d'autres, au contraire, expliquent la stérilité de certains sols imprégnés en excès par des sels (sodium des sols maritimes).

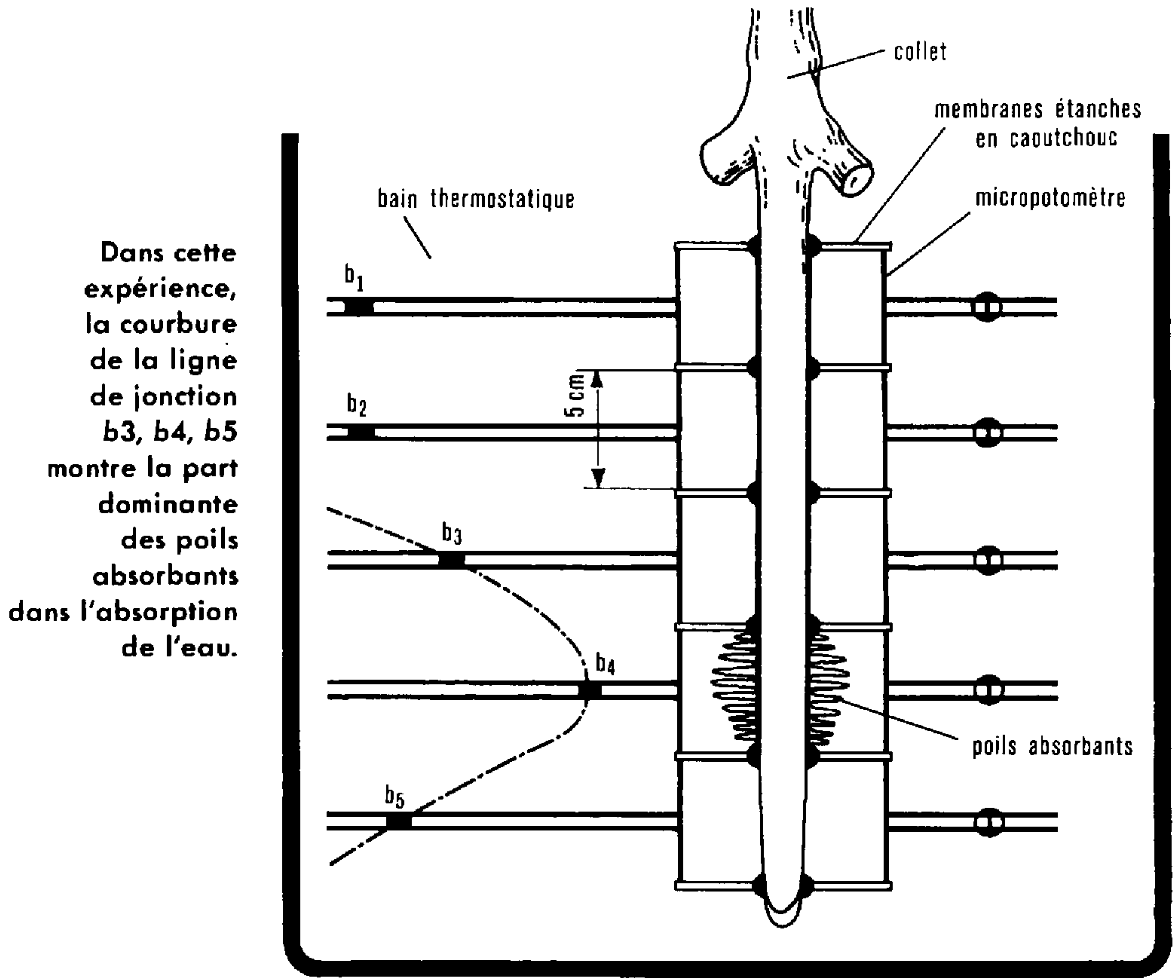
Enfin, la pénétration des ions est possible également au niveau des feuilles. Mais si, après aspersion, Fe, Zn, SO_4, Cl et Na sont bien absorbés et migrent, au contraire Ca et Mg ne s'éloignent que très peu de leur point de pénétration.

Quant aux substances organiques simples, elles sont absorbées par les végétaux non verts (Bactéries, Champignons) ou par les plantes vertes carencées en aliments azotés (plantes dites carnivores*) beaucoup plus abondamment que par les autotrophes totales.

L'absorption précirculatoire

Absorption de l'eau par les plantes supérieures

Les feuilles et les jeunes tiges perdent par transpiration la plus grande partie de l'eau qui leur est fournie par les vaisseaux. Il y a ainsi un « appel » qui se répercute jusqu'au niveau des racines, dont les cellules se trouvent alors carencées. La concentration des sucs vacuolaires augmente de proche en proche



Dans cette expérience, la courbure de la ligne de jonction *b3, b4, b5* montre la part dominante des poils absorbants dans l'absorption de l'eau.

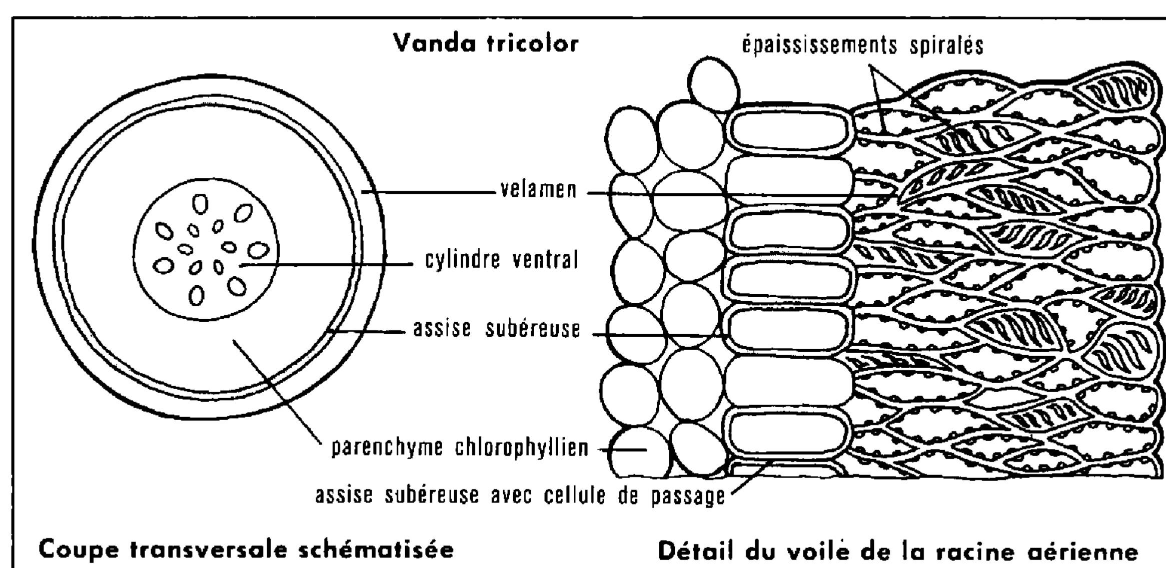


Figure de droite : plan radial de la racine d'une Orchidacée épiphyte, présentée à gauche en coupe transversale.

jusqu'au niveau des poils absorbants, ainsi que la pression osmotique ; il peut y avoir alors nouvelle absorption de l'eau du sol. Mais cette explication ne semble pas complète, car l'eau pénètre aussi en grande partie en suivant les membranes squelettiques et les espaces vides intercellulaires, et elle parvient ainsi jusqu'à l'endoderme, où la structure imperméable des parois latérales des cellules arrête le déplacement.

C'est au niveau de l'endoderme, qui sert de membrane semi-perméable, qu'a lieu la phase active. En effet, c'est là que les phénomènes physiques de l'osmose jouent un rôle important à travers la paroi cytoplasmique des cellules. Cependant, des migrations d'eau peuvent aussi s'effectuer en dépit des gradients osmotiques : elles s'expliqueraient grâce à des réactions métaboliques internes de la cellule endodermique.

Absorption des sels minéraux par les plantes supérieures

Le mécanisme de l'absorption des sels minéraux se décompose en deux phases. Il y a tout d'abord la diffusion à travers les espaces libres de la racine et même une partie du cytoplasme ; c'est un phénomène réversible, ne nécessitant pas un apport d'énergie. Puis il y a fixation dans des molécules à l'intérieur de la cellule : c'est la phase d'accumulation. Ces opérations, sans doute effectuées par l'intermédiaire de transporteurs (protéines, acides aminés, composés phosphorylés, cytochromes, etc.), sont endo-énergétiques et nécessitent l'entrée en jeu du chondriome et la libération d'énergie respiratoire à partir de métabolites (sucres, par exemple). Cette seconde phase dépend, par conséquent, de la température (optimale à 35 °C), de la tension en oxygène (les sols asphyxiés empêchent l'absorption des sels minéraux) et de l'importance des réserves organiques (les plantes étiolées ne peuvent absorber de grandes quantités de sels minéraux).

L'absorption intestinale dans le règne animal

Il en est traité à l'article digestion.

Les mécanismes de l'absorption cellulaire

Absorption passive

Une *différence de concentration* tend à disperser uniformément les molécules par diffusion à partir des sites de concentration supérieure. Si le corps dissous est plus concentré à l'extérieur de la cellule, par exemple dans le sang ou dans la sève qui irrigue cette cellule, et si la membrane cellulaire lui est perméable, ce corps diffuse vers l'intérieur et est absorbé. Si le corps dissous est plus concentré à l'intérieur de la cellule et si la membrane est perméable à l'eau, mais non au corps dissous, l'eau diffuse de l'extérieur (où sa concentration est supérieure, puisque celle du corps dissous est inférieure) vers l'intérieur et est absorbée. C'est le phénomène de l'*osmose.*

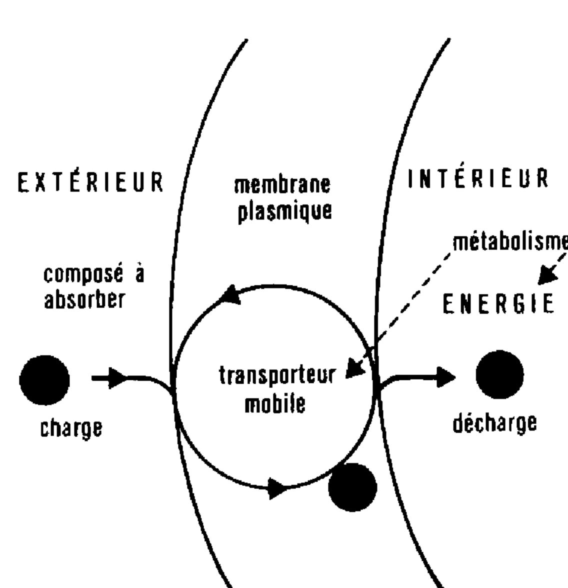
La *différence de potentiel électrique* qui existe généralement entre les deux faces de la membrane cellulaire, l'intérieur étant polarisé négativement par rapport à l'extérieur, contrôle strictement l'absorption des ions, porteurs d'une charge électrique.

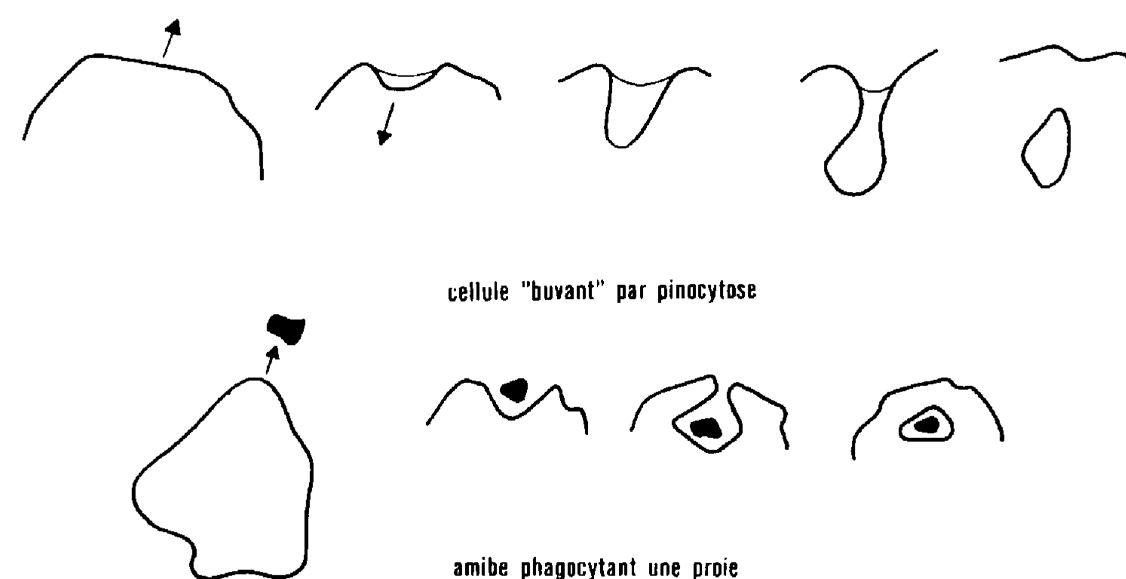
L'*entraînement* par l'eau pénétrant dans une cellule est un dernier facteur d'absorption passive des substances dissoutes, considérable dans le cas de membranes pourvues de « pores » (l'existence permanente de ces pores est douteuse).

Absorption active

Très généralement, la cellule met en jeu des *transporteurs* spécifiques, mobiles de façon cyclique entre la face externe et la face interne de sa membrane, l'énergie nécessaire étant fournie par le métabolisme cellulaire. On interprète ainsi le transfert sélectif des ions (K^+, Na^+) et de nombreuses molécules en sens inverse de ce qu'appellerait leur gradient de concentration. Certaines substances sont ingérées par la cellule grâce à un mouvement de la membrane plasmique, qui enveloppe progressivement les substances étrangères, solides ou liquides, jusqu'à former une vésicule mobile dans le cytoplasme. Le mécanisme en jeu est la *phagocytose* à l'égard de substances solides, telles les proies digérées par les amibes, ou la *pinocytose* vis-à-vis de solutions liquides. Mettant en jeu une synthèse rapide de membrane au site d'ingestion, ces phénomènes actifs consomment de l'énergie.

M. P., J.-M. T., F. T., H. F.





Pénétration des aliments dans une cellule.

absorption Opt.

▶ DISPERSION.

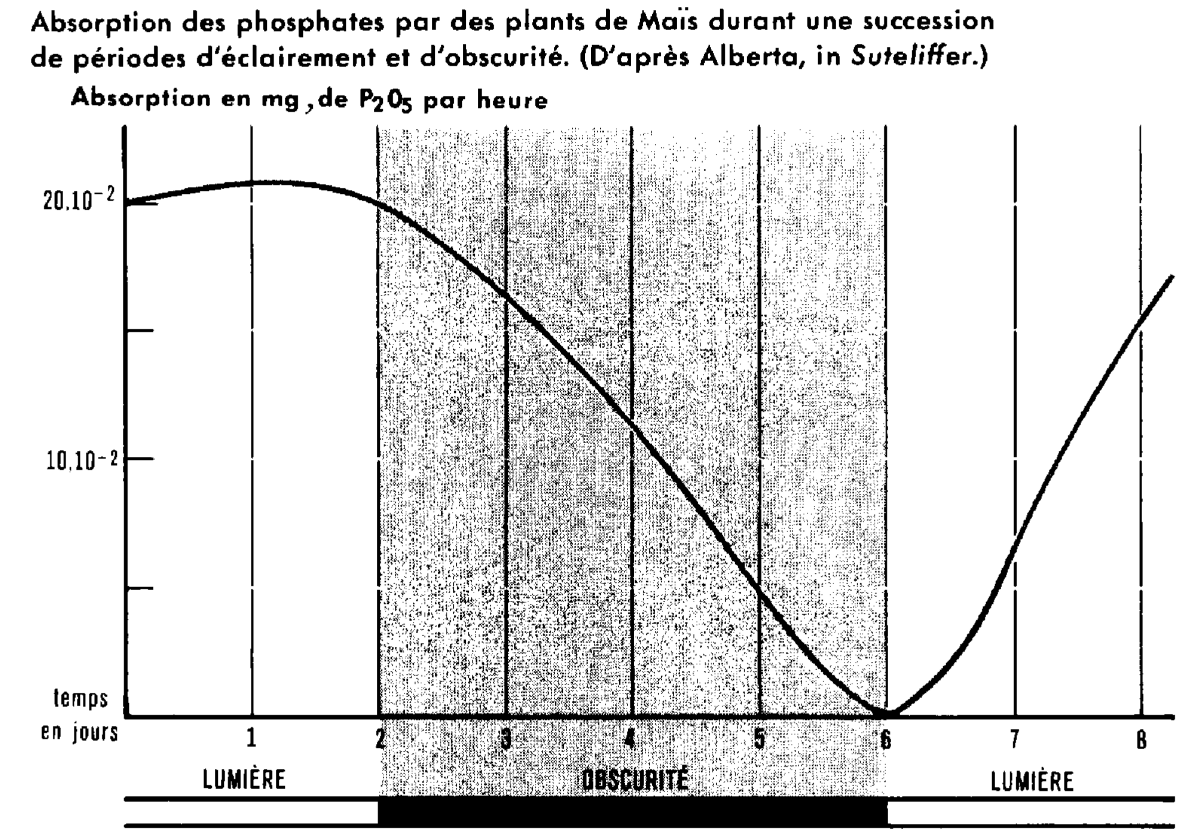
abstraction

L'une des tendances les plus caractéristiques des arts plastiques du XXe s., marquée par le refus de représenter le monde extérieur et parfois d'y faire même allusion.

Si le mot *abstraction* (plus rarement *abstractivisme*) et l'expression *art abstrait* désignent le plus fréquemment cette tendance, on emploie encore couramment les termes d'*art non figuratif* (ou *non-figuration*), d'*art non objectif* (ou *non-objectivisme*) et, paradoxalement, celui d'*art concret.* On s'en tiendra ici à la seule peinture. (V. par ailleurs sculpture du XXe s.)

Qu'est-ce que l'art abstrait ?

La querelle terminologique entre les tenants de ces diverses appellations recouvre évidemment autre chose que de simples divergences lexicales. Née presque simultanément en divers points du globe — et d'ailleurs du fait d'acheminements individuels délicats à ramener à un commun dénominateur —, l'abstraction allait se trouver ensuite diffusée à l'échelle internationale, concernant dès lors des centaines d'artistes appartenant à plusieurs générations et, de surcroît, ayant reçu des formations aussi dissemblables que possible. En même temps que le nombre de ses adeptes croissait celui des écoles et des sectes, certaines séparées par de violents dissentiments. On croirait, à cette description, reconnaître l'histoire de l'une des grandes religions de la planète, l'évocation de ses conquêtes spirituelles et de leur revers, la prolifération des clergés et des hérésies ! Ici, la révélation, bien que dispensée en même temps par plusieurs prophètes, tient à l'éloignement communément manifesté à l'égard des apparences physiques. Mais si certaines sectes abstraites estiment qu'il n'y a point de mal à ce que les souvenirs du monde visible subsistent, à condition qu'ils soient suffisamment élaborés, d'autres contestent ce point de vue avec force et font jouer en leur laveur la ter-



Absorption des phosphates par des plants de Maïs durant une succession de périodes d'éclairement et d'obscurité. (D'après Alberta, in *Suteliffer*.)

minologie. « Est abstrait ce qui n'est pas matérialisé, ce qui est conceptuel, purement intellectuel », déclare l'architecte et plasticien suisse Max Bill (né en 1908), qui ajoute : « Tout objet qui existe dans la réalité, qui n'est pas simplement pensé, qui n'est pas simplement conçu, est concret. »

Abstraite serait, dans cette perspective, l'œuvre qui part de la nature et, chemin faisant, « fait abstraction », intellectuellement, de tels détails, de telles qualités secondaires ; *concrète*, au contraire, serait l'œuvre qui n'emprunte à la nature aucun prétexte formel et ne doit rien qu'à son auteur, celui-ci matérialisant des idées abstraites. Jean Arp* écrit : « Je comprends qu'on nomme abstrait un tableau cubiste, car des parties ont été soustraites à l'objet qui a servi de modèle à ce tableau. Mais je trouve qu'un tableau ou une sculpture qui n'ont pas eu d'objet pour modèle sont tout aussi concrets et sensuels qu'une feuille ou qu'une pierre. » Max Bill conteste également les appellations d'*art non figuratif* et d'*art non objectif*, car, dit-il, « toute œuvre d'art véritable représente quelque chose, qui est l'idée qui la fonde ; cette idée est le contenu de l'œuvre, qu'il soit naturaliste, abstrait ou concret ». S'il n'est pas question de substituer aux termes d'*abstraction* ou d'*art abstrait*, qui ont finalement prévalu, celui d'*art concret*, les commentaires passionnés d'Arp et de Bill permettent d'apprécier les efforts des créateurs et des théoriciens de cet art pour le défendre de l'accusation de gratuité et de décoration encore si fréquemment portée contre lui. Aussi, la définition initiale que nous en avons donnée apparaît-elle trop exclusivement négative. Il serait souhaitable de lui en substituer une autre à la lumière de cette indication du peintre Josef Albers, par exemple : « Le but de l'art : la révélation et l'évocation de la vision intérieure », renforcée par une réflexion du philosophe Maurice Merleau-Ponty : « La peinture moderne, comme en général la pensée moderne, nous oblige à admettre une vérité qui ne ressemble pas aux choses, qui soit sans modèle extérieur, sans instruments d'expression prédestinée, et qui soit cependant vérité. » À partir de là, comment ne pas faire le rapprochement avec cette autre déclaration, qui est d'André Breton (1925) : « L'œuvre plastique, pour répondre à la nécessité de révision absolue des valeurs réelles sur laquelle aujourd'hui tous les esprits s'accordent, se référera donc à un *modèle purement intérieur* ou ne sera pas » ?

Petit glossaire formel de l'abstraction

abstraction émotive ou **lyrique**, tendance visant plutôt à obtenir de l'artiste une effusion aussi spontanée et aussi totale que possible. Elle est plus préoccupée de vérité intérieure que d'absolu esthétique. Ex. : Riopelle*.

abstraction froide ou **géométrique**, tendance la plus rigoureuse de l'art abstrait, celle qui tente d'aboutir à des lois esthétiques par une expérimentation systématique des possibilités plastiques des lignes, des figures géométriques et des couleurs. Ex. : Mondrian*.

action painting (États-Unis, le critique Harold Rosenberg, 1952), peinture dans laquelle la rapidité d'exécution et le geste du peintre jouent un rôle déterminant. Ex. : Pollock*.

art cinétique*, expression désignant d'une part les œuvres qui, en spéculant sur les lois optiques, créent des illusions de déformation ou de mouvement (ex. : Vasarely*), d'autre part celles qui, par divers procédés, engendrent un mouvement réel de tout ou partie de l'œuvre (ex. : Nicolas Schöffer*).

art conceptuel ou **para-visuel** (le critique américain John Perreault), tendance récente qui accorde plus de prix à l'idée même sur laquelle se fonde l'œuvre d'art qu'à sa réalisation matérielle. Ex. : Jan Dibbets (Pays-Bas, 1941).

art concret, appellation proposée par Van Doesburg pour désigner l'art abstrait (1930). Arp* et Max Bill s'y rallièrent avec enthousiasme.

art du réel (quelquefois aussi : *réalités nouvelles*), appellation prise parfois par la fraction la plus systématique de l'*abstraction géométrique* pour manifester sa défiance à l'égard de toute subjectivité. Ex. : Max Bill.

arte povera (Italie, le critique Germano Celant, 1966 : art pauvre), expression désignant des œuvres en trois dimensions obtenues à l'aide de matériaux sans formes nettes et généralement sans valeur (terre, morceaux de bois, cordes, plaques de fer, grillage, graisse, etc.). Ex. : Joseph Beuys (Allemagne, 1921).

color field painting (États-Unis, vers 1950), peinture par « champs » de couleurs à peine modulées. Dite aussi *abstraction chromatique*. Ex. : Rothko*.

constructivisme, mouvement né en Russie vers 1920 et envisageant la sculpture abstraite en tant que problème de construction. Tatline*, d'une part, Gabo et Pevsner*, d'autre part, donneront au constructivisme des directions très différentes. Abusivement, ce terme est parfois utilisé comme synonyme d'*abstraction géométrique*, de *peinture* ou *sculpture « construite »*.

De Stijl* (en franç. *le Style*), nom de la revue néerlandaise fondée en 1917 par Van Doesburg et qui devint le symbole de l'*abstraction géométrique* comme de ses applications à l'architecture et aux arts mineurs.

expressionnisme* abstrait (le critique Alfred Barr, vers 1930, à propos de Kandinsky) ou parfois **romantisme abstrait**, expressions utilisées lorsque le peintre abstrait lyrique, s'abandonnant à une spontanéité réelle, rejoint l'expressionnisme par une certaine qualité dramatique. Ex. : De Kooning*.

hard-edge (États-Unis, le critique Jules Langsner, vers 1960 : « contour net »), expression désignant les éléments les plus austères de l'*abstraction géométrique*. Ex. : Albers.

impressionnisme abstrait, expression qui s'emploie lorsque la vibration lumineuse l'emporte sur les soucis de structure. Ex. : Sam Francis.

informel (le critique Michel Tapié, 1951), tendance la plus extrême de l'*abstraction lyrique*, caractérisée par la quasi-dissolution de toute forme perceptible. Ex. : Fautrier*.

lumière et mouvement, titre que prirent, en 1966-67, plusieurs expositions d'*art cinétique* (d'où l'expression *lumino-cinétisme*).

minimal* art (États-Unis, le critique Richard Wollheim, 1956) ou **cool art**, en peinture et en sculpture, art caractérisé par la simplicité extrême des éléments formels. Ex. : Ellsworth Kelly ; v. structures primaires *(in Glossaire)*.

musicalisme (Henry Valensi, vers 1930), peinture abstraite tirant directement son rythme et sa structure de la musique.

néo-plasticisme (en néerl. *nieuwe beelding*, Mondrian, 1917), doctrine élaborée par Mondrian et limitant les ressources de l'artiste aux verticales et aux horizontales, aux trois couleurs primaires, au blanc et au noir.

new abstraction ou **post painterly abstraction** (États-Unis, le critique Clément Greenberg, vers 1960), peinture abstraite caractérisée par la simplicité de la composition (réduite parfois à une simple plage monochrome), l'importance de la couleur au détriment de la forme et les grandes dimensions. Ex. : Kenneth Noland.

nuagisme, terme qui désigna en France, vers 1958, la peinture particulièrement fluide d'un certain nombre d'artistes. Ex. : Messagier.

orphisme (Guillaume Apollinaire, 1913), tendance à la construction du tableau par la couleur, chez Delaunay, Kupka, Picabia.

paysagisme* abstrait, tendance à emprunter aux rythmes naturels l'origine de la composition. Ex. : Bazaine.

peinture gestuelle, v. action painting *(in Glossaire)*.

rayonnisme, mouvement éphémère fondé en Russie par Larionov* vers 1912 et qui puisait dans la lumière un principe de construction abstraite.

structures primaires (en améric. *primary structures*, le critique Lucy R. Lippard, 1965), sculptures faites de volumes élémentaires. Ex. Donald Judd (États-Unis, 1928).

suprématisme, doctrine élaborée en Russie à partir de 1913 par Kazimir Malevitch* et visant à atteindre « le monde blanc de l'absence d'objets » en portant en quelque sorte la peinture à son degré suprême de pureté.

surréalisme abstrait, expression employée vers 1947 aux États-Unis pour désigner une peinture lyrique riche en symboles. Ex. : Baziotes.

synchromisme (Macdonald Wright, 1913), construction du tableau par la couleur, selon une démarche voisine de l'*orphisme* de Delaunay*.

tachisme (le critique Charles Estienne, 1954), *abstraction lyrique* considérée à la fois dans ses aspects les plus libres et les plus poétiques. (La référence à la *tache* avait déjà servi à désigner au XIXe s. les peintres italiens [*I macchiaioli*] groupés autour de Giovanni Fattori.) Ex. : Degottex.

N. B. — Dans cette énumération n'ont pas été retenus les groupements hétérogènes d'artistes tels que Abstraction-Création, der Blaue Reiter, Cercle et Carré, etc.

Le dualisme de l'abstraction

Si l'on imagine mal en effet comment peintres et sculpteurs abstraits pourraient ne pas approuver la phrase précédente, cela ne signifie nullement qu'abstraction et surréalisme* soient synonymes, mais, au mieux, que leur adversaire commun est le réalisme. Si l'on remarque cependant qu'à cette coïncidence spirituelle correspond une coïncidence temporelle, 1910 voyant le début de l'œuvre présurréaliste de Giorgio De Chirico* en même temps que la première aquarelle

abstraite de Kandinsky*, on sera moins surpris de constater qu'une partie de l'art abstrait entretient avec le surréalisme des relations intimes, au point que les frontières entre les deux tendances cessent parfois d'être discernables. Dans l'autre partie de l'art abstrait, au contraire, le surréalisme a la plupart du temps été tenu pour l'ennemi véritable, puisqu'il se développait parallèlement, d'une manière presque concurrentielle ; de ce côté-là, on tient également pour nocives les directions abstraites trop proches du surréalisme. « Le tachisme, l'action painting, l'abstraction dite « lyrique » me semblent être des échantillons démesurément agrandis d'un unique thème : le désordre », déclare Vasarely* en consciencieux écho à cet éclat de Théo Van Doesburg (1883-1931) trente ans auparavant : « Je hais tout ce qui est tempérament, inspiration, feu sacré, et tous ces attributs du génie qui ne font que masquer le désordre de l'esprit. » C'est dire au moins qu'il y a deux abstractions, en tout cas deux courants dominants entre lesquels se partagent depuis les origines les eaux abstraites : le courant froid et le courant chaud.

Le courant froid

Si celui-ci se développe de préférence au sein du répertoire géométrique, c'est à la fois pour des raisons d'histoire culturelle (son point de départ est le cubisme*, devenu un échafaudage de lignes droites, puis une juxtaposition de surfaces planes) et parce que ainsi il se sent davantage protégé de la tentation des formes naturelles et de l'évocation de la figure humaine. Pourquoi cette défiance à l'égard de la nature ? Mondrian* répond : « L'apparition naturelle, la forme, la couleur naturelles, le rythme naturel, les rapports naturels eux-mêmes, dans la plupart des cas, expriment le tragique. » Pourquoi une telle hostilité à la représentation de l'être humain ? Arp (qui, par ailleurs, participe également du second courant) nous l'explique : « Les sculptures illusionnistes des Grecs, la peinture illusionniste de la Renaissance conduisirent l'homme à une surestimation de son espèce, à la division et à la discorde. » Cette vue un peu naïve de la source des conflits humains, qui n'est pas sans faire songer à l'inspiration néoplatonicienne de l'art byzantin (iconoclasme compris), le paraîtra moins si l'on songe que la prise de conscience de l'abstraction froide est contemporaine du déclenchement de la Première Guerre mondiale. Écarter toute occasion de conflit (et en premier lieu les passions) en bannissant l'image de l'homme (cause du péché d'orgueil) et celle de la nature où règne la loi de la jungle, telle est pour cet art la règle morale élémentaire. À partir de là seulement, en faisant appel à tout ce qui, chez l'artiste, relève de la sérénité et de l'équilibre, on peut espérer découvrir le secret d'un art universel propre à hâter l'avènement d'une société heureuse, ce qui nous explique la référence au marxisme de plusieurs représentants de ce courant, comme Jean Dewasne (né en 1921) ou le groupe argentin Madi (abréviation de « matérialisme dialectique »). Mais, de ce fait même, on aboutit au dépérissement de l'art : « L'art disparaîtra à mesure que la vie aura plus d'équilibre » (Mondrian). L'art du moins tel que nous le connaissons, sous ses formes picturales et sculpturales. Car, en réalité, c'est une nouvelle mission qui lui sera impartie : « L'art doit devenir l'organisation formelle du déroulement quotidien des phénomènes de la vie » (Władisław Strzemiński, 1893-1952).

Le courant chaud

Dans cette prétention à l'universel, comme dans ce goût de la clarté et de l'équilibre, comment ne pas découvrir la réincarnation de l'art classique et rationaliste ? Aussi parle-t-on quelquefois à son propos (Dora Vallier) d'*abstraction rationnelle* ; et ce qui s'oppose à elle, l'*abstraction irrationnelle*, a toutes les chances de retrouver la situation et les caractères du romantisme face à son adversaire traditionnel. Le refus du vocabulaire géométrique s'y justifie en premier lieu par la nécessité pour l'artiste d'inventer la forme même de son émotion. « Les enfants qui construisent directement à partir du secret de leurs émotions ne sont-ils pas plus créateurs que les imitateurs de la forme grecque ? » demandait August Macke dans le catalogue du Blaue* Reiter ; le même argument pourrait être utilisé contre l'abstraction géométrique. D'autant que, historiquement, c'est l'abstraction émotive qui, avec Kandinsky, a permis à la peinture de s'affranchir de la représentation des objets extérieurs. « L'élément intérieur détermine la forme de l'œuvre d'art », écrivait Kandinsky en 1910, bien avant que Malevitch* ou Mondrian ne soient parvenus à une idée claire de leur esthétique. L'accent est donc placé ici sur la subjectivité, comprise comme le moteur même de la création artistique, dont la fin serait en somme la découverte de soi. Et si Max Bill affirme : « Je prétends que la fonction de l'art est de produire une vérité élémentaire immuable », Pollock* déclare : « Peindre est une façon d'être », tandis que Fautrier* va jusqu'à vouloir fonder la peinture « non plus sur une vision de l'œil, mais sur une sorte de déchaînement du tempérament intérieur ». Si l'on reprend la comparaison avec l'attitude religieuse, c'est opposer à une méditation lucide sur la grâce divine la transe par laquelle les mystiques entrent directement en contact avec la divinité. De son côté, Jean Bazaine* parle d'« un art de communion où l'homme reconnaît à chaque instant dans le monde son visage transfiguré ». En effet, en refusant le registre géométrique comme prédéterminé (non inventé), un tel art va se retrouver de plain-pied avec les rythmes naturels et avec les formes organiques parfois les plus rudimentaires. Mais quand bien même ils souhaitent assumer un rôle parallèle à celui de la nature, ces artistes entendent généralement « se garder le maximum de moyens de contrôle » (Mathieu*), ce en quoi ils se séparent du surréalisme. En outre, il faut tenir compte de l'existence, entre ce courant et son contraire, de toute une zone de formes intermédiaires, où tantôt c'est la géométrie qui se sensibilise et tantôt la vie organique qui s'ordonne et se fige, sans parler des ouvertures vers la figuration introduites par Paul Klee* ou Jacques Villon (v. Duchamp *[les frères]*).

Les origines de l'art abstrait

Dans toutes les civilisations, on peut observer un processus d'abstraction plastique qui, de la représentation d'un élément naturel (personnage, animal, plante, paysage), tend à ne retenir que le schéma, l'idéogramme, le *signe*. Si elle n'est pas étrangère à l'art contemporain, une telle démarche se distingue néanmoins de l'art abstrait le plus ambitieux et le plus conscient, lequel se veut en quelque sorte créateur de signes *premiers*, qui ne résulteraient pas d'une décantation progressive d'un modèle observable, mais d'une invention spécifique. Certes, la plupart des pionniers, à leurs débuts, se montrent passablement prisonniers d'une volonté de métamorphoser, dans un sens de simplification, certains spectacles privilégiés : paysages de Murnau ou visions féeriques chez Kandinsky, reflets dans l'eau ou robes à volants chez Kupka*, arbres, cathédrales ou paysages marins chez Mondrian. Mais la logique de leurs efforts tendra à ruiner cet enchaînement, ou ce détour, en établissant une relation directe entre le peintre et la forme. Ce faisant, ils portent l'impulsion qu'eux-mêmes ont reçue du symbolisme, de l'impressionnisme ou du cubisme au-delà des objectifs poursuivis par ces trois mouvements fondamentaux de l'art moderne. Il n'empêche que cette impulsion demeure déterminante.

*Le symbolisme**

Le titre de l'ouvrage de Kandinsky, *Du spirituel dans l'art*, pourrait servir de résumé à l'influence sur les arts plastiques du mouvement symboliste. La préférence accordée aux idées et aux sentiments a non seulement hâté la décrépitude de l'académisme, mais aussi favorisé l'apparition de moyens adéquats à leur expression, comme l'arabesque. La construction du tableau par l'arabesque comme principe spirituel, qui culmine avec le « cloisonnisme » de Gauguin, fortifie aussi l'emploi irréaliste de la couleur. Kandinsky, Kupka, Malevitch et Mondrian en ont tous reçu quelque chose.

*L'impressionnisme**

À l'origine de la vocation artistique de Kandinsky, il y a la rencontre d'une *Meule* de Monet*. En voulant faire de chaque toile un hymne à la lumière, l'impressionnisme proprement dit a, en effet, précipité la dissolution de la forme, la structure du tableau étant assurée par les vibrations lumineuses : sans un pareil précédent, l'orphisme de Delaunay* n'aurait pas existé. Quant aux *Nymphéas* peints par Monet à la fin de sa vie et qui parurent longtemps l'absurde sommet de la déliquescence formelle, ils inspireront trente ans après l'une des directions les plus charmeuses de l'abstraction lyrique (Sam Francis). Préoccupé, au contraire, de restituer au tableau une architecture, le néo-impressionnisme* de Seurat* inspirera plutôt le néo-plasticisme.

*Le cubisme**

De Cézanne* au cubisme, la volonté de créer une peinture qui défie l'épreuve du temps entraîne une désaffection croissante à l'égard du monde extérieur : alors que les impressionnistes se mettaient au diapason de la nature jusqu'à en épouser le frémissement le plus fugitif, les cubistes se contenteront bientôt de brèves allusions (moustaches, anse de cruche, goulot de bouteille). Que celles-ci viennent à disparaître et le tableau ne montre plus qu'un équilibre de lignes droites, puis de plans géométriques : c'est de quoi prendront conscience Malevitch et Mondrian, tandis que Picasso* et Braque*, de crainte de perdre tout contact avec la réalité visible, battent en retraite. En même temps, la peinture a montré qu'elle pouvait, sans rien perdre de son pouvoir, se dispenser de suggérer

une troisième dimension : la perspective, désormais, devient un luxe.

Les fondateurs de l'art abstrait

Au début du XXe s., l'Art* nouveau, en proie au vertige de l'arabesque, aboutit à de véritables abstractions où se lisent encore, cependant, les servitudes décoratives. Sans doute est-ce l'ambition symboliste de « reprendre à la musique son bien » (P. Valéry) qui inspire alors le sculpteur Hermann Obrist (Suisse, 1863-1927) ou le peintre Mikalojus Tchourlionis (Lituanie, 1875-1911). Mais, en réalité, c'est au cours de la période 1910-1915 que, souvent sans liaison les uns avec les autres et en différents points du globe, de nombreux artistes accèdent à l'abstraction, leur nombre et leur diversité mêmes montrant à quel point sa naissance correspondait à une nécessité culturelle, que l'on s'est quelquefois plu à rapprocher de la révolution scientifique contemporaine. Des querelles d'antériorité obscurcissant la chronologie, mieux vaut s'en tenir à l'ordre alphabétique pour énumérer les plus originaux de ces artistes :

Hans Arp, Giacomo Balla (Italie ; v. futurisme), Vladimir Baranov-Rossiné (Russie, 1888-1942), Patrick Henry Bruce (États-Unis, 1880-1937), Robert Delaunay, Arthur Dove (États-Unis, 1880-1946), Marsden Hartley (États-Unis, 1877-1943), Kupka, Larionov*, Wyndham Lewis (G.-B., 1884-1957), Stanton Macdonald Wright (États-Unis, 1890), August Macke (Allemagne, 1887-1914), Alberto Magnelli (Italie, 1888), Franz Marc (Allemagne, 1880-1916 ; v. Blaue Reiter *[der]*, Picabia*, Morgan Russell (États-Unis, 1886-1953), Sophie Taeuber (v. Arp), Tatline*, Sonia Terk (v. Delaunay).

Mais la responsabilité principale revient aux trois grands créateurs de la peinture abstraite : Vassili Kandinsky, Kazimir Malevitch et Piet Mondrian, deux Russes, un Néerlandais.

Vassili KANDINSKY*.*Des trois, il vient en premier. 1910 est l'année non seulement de sa « première aquarelle abstraite » mais également de nombreux tableaux où la rupture avec la représentation réaliste est consommée. Non pas que le clivage soit définitif. Au contraire, tout semble indiquer que, jusqu'en 1914, deux voies d'accès à l'abstraction soient concurremment exploitées par le peintre russe : d'une part, une interprétation très libre de paysages bavarois ou de scènes féeriques ; d'autre part, une construction du tableau par des procédés picturaux spontanés, taches, griffures, tracés non prémédités. Kandinsky a lui-même rapporté que c'est en se trouvant devant un de ses propres tableaux posé sur le côté (et non à l'envers comme on le dit d'ordinaire) qu'il découvrit que « les objets nuisaient à sa peinture », et il tenta alors de s'en passer. Mais sa très vive intelligence lui a sans doute laissé soupçonner que l'on pouvait parvenir à un résultat sensiblement équivalent en s'abandonnant au lyrisme de la couleur et en dépouillant une image précise de ses qualités réalistes. Les distinctions qu'il établit alors parmi ses œuvres entre* Impressions, Improvisations *et* Compositions *le montrent en tout cas désireux de ne pas s'en remettre au seul hasard, mais d'explorer systématiquement les possibilités créatrices de la spontanéité graphique et chromatique. Il n'en est pas moins vrai qu'il se situe alors, le premier, sur le terrain où se développera l'* automatisme* *tel que l'entendront les surréalistes, puis les abstraits lyriques. Car sur ce terrain, il s'y avance seul : non seulement aucun de ses amis du Cavalier bleu ne s'y risque à sa suite (Macke et Marc sont plutôt influencés par Delaunay), mais les deux autres pionniers de l'abstraction adoptent une direction opposée à la sienne, à la fois dans l'esprit et dans la forme.*

Kazimir MALEVITCH*.*Pourtant, il semble qu'il y ait plus d'un point commun entre Kandinsky et Malevitch. « Le sentiment est le facteur décisif », déclare celui-ci, et encore : « Les idées de l'esprit conscient sont sans valeur. » Mais en écrivant : « L'art ne veut plus rien savoir de l'objet, et pense pouvoir exister en soi et pour soi », Malevitch nous permet de saisir ce qui le distingue de son compatriote : la certitude, par le refus de l'objet, d'atteindre à l'absolu de la peinture pure, à une sorte de vérité objective, alors que Kandinsky met l'accent sur l'infinie diversité, sur la relativité à perte de vue des possibilités formelles issues du subconscient. C'est en 1913-1914, après une remarquable série de peintures qu'il nomme lui-même « cubo-futuristes », que Malevitch, partant des dernières conquêtes du cubisme « synthétique », aboutit au* suprématisme, *dont le signe inaugural est en 1913* le Carré noir sur fond blanc, *le signe terminal en 1918* le Carré blanc sur fond blanc. *Entre ces deux limites s'inscrit la plus fulgurante et la plus excessive trajectoire de l'art abstrait, dont Dora Vallier a montré qu'elle se fondait philosophiquement sur le nihilisme russe. « Dans le vaste espace du repos cosmique j'ai atteint le monde blanc de l'absence d'objets qui est la manifestation du rien dévoilé », écrit Malevitch, persuadé que l'œuvre approche d'autant plus d'une vérité suprême qu'elle s'affranchit non seulement des formes des objets extérieurs, mais même des formes arbitraires de la géométrie et peut-être des richesses ostentatoires de la couleur. Le suprématisme, en somme, tend vers le point où peinture et non-peinture se confondent ; là, cependant, se trouve l'unique possibilité, selon Malevitch, de voir « l'homme rétabli dans l'unité originelle en communion avec le tout ».*

Piet MONDRIAN*.*« Au moyen de l'abstraction, l'art a intériorisé la forme et la couleur, et porté la ligne courbe à sa tension maximale : la ligne droite. Par l'usage de l'opposition en angle droit, la relation constante de la dualité universel-individuel établit l'unité. » Ainsi Mondrian oppose-t-il à la saisie mystique du « monde sans objet » de Malevitch la volonté d'aboutir à un « équilibre exact » entre l'individuel et l'universel ; ce qui, chez le premier, s'apparentait à la révélation se rapproche, chez le second, d'une équation (il s'agit néanmoins d'une équation sensible, même si elle paraît emprunter sa formule aux mathématiques). Au terme d'une longue interrogation dont les échafaudages du cubisme de 1911-1912 constituent le point de départ et au cours de laquelle il réduit arbres, églises et paysages marins à un schéma rythmique, Mondrian parvient à cette certitude que l'angle droit assume les tensions opposées de la matière et de la pensée, de la passion et de la raison, de la nature et de l'homme, ces « rapports équivalents » tendant progressivement à éliminer l'« oppression du tragique ». En 1921-1922, le* néo-plasticisme *trouve son expression parfaite dans une composition de carrés et de rectangles délimités par d'épaisses lignes noires, les seules couleurs utilisées étant, outre le noir et le blanc, le bleu, le jaune et le rouge. La revue* DE STIJL*, *fondée par Théo Van Doesburg, contribue activement à diffuser depuis 1917 les idées de Mondrian, leur ouvrant des perspectives inattendues dans le domaine de l'architecture, du décor intérieur ou de la typographie. Au lendemain de la Première Guerre mondiale, l'influence de Mondrian marque de façon décisive la seconde phase de l'art abstrait.*

La période raisonnante de l'art abstrait

Vers une synthèse des arts

Une convergence aussi singulière que celle qui avait entraîné la naissance multiple de l'art abstrait aux environs de 1914 se produit vers 1920. Elle tend à faire de cet art la base de ce qu'on a parfois un peu pompeusement nommé le « style du XXe siècle ». Dans les circonstances radicalement étrangères que connaissent la Hollande neutre, l'Allemagne de Weimar et la jeune U. R. S. S., ce n'est pas sans surprise que l'on voit l'avant-garde artistique militer en faveur d'une abstraction socialisée, où le tableau de chevalet tend à s'effacer devant une rationalisation générale des formes industrielles et du décor urbain. Il n'y a pas de contradiction fondamentale entre ces propos du *constructiviste* russe Alekseï Gan : « Une ville communiste, telle que la projettent les constructivistes, est un premier essai vers une organisation de la conscience humaine, la première tentative pour donner aux citoyens une idée claire de ce qu'est une propriété collective » (1922), et le discours inaugural du Bauhaus* par Walter Gropius* : « Ensemble, concevons et créons le nouveau bâtiment de l'avenir, qui englobera l'architecture, la peinture et la sculpture dans une seule unité et qui, des mains d'un million de travailleurs, s'élèvera un jour vers le ciel comme le symbole de cristal d'une foi nouvelle » (1919). Cette surprenante uniformité de vues, qui donne le pas aux « formes utiles » sur la « spéculation artistique » et encourage à la suppression de la « signature » individuelle au bénéfice de l'œuvre collective (1920 : fondation de l'Unovis à Vitebsk par Malevitch), est facilitée par le rôle d'agents de liaison entre les divers groupes que jouent principalement Hans Arp, Théo Van Doesburg, El Lissitski* et László Moholy-Nagy*. Des échanges féconds s'opèrent ainsi du néo-plasticisme et du suprématisme jusqu'à Dada* et même jusqu'au surréalisme.

Expansion et concentration

Néanmoins, le fait que l'essentiel de l'énergie de l'abstraction se déploie dans le sens de ses applications entraîne une certaine perte de vitalité sur le plan de la création plastique proprement dite. Cette stagnation sera rendue plus frappante encore par l'apparition tumultueuse du surréalisme, qui, rapidement, cristallise autour de lui toutes les forces dynamiques peu attirées par une abstraction que ses succès mêmes dans les arts appliqués font apparaître comme un nouvel académisme. Le danger entraîne en France, vers 1930, des regroupements assez hétéroclites d'artistes abstraits (Cercle et Carré, Abstraction-Création, plus tard Réalités nouvelles, etc.), où la créativité est plutôt en raison inverse de l'affluence. La marée des médiocres n'empêche pas cependant de distinguer des artistes originaux que l'on pourrait, sans trop d'arbitraire, regrouper selon deux directions principales.

La première, la plus rigoureuse, s'inscrit dans une fidélité étroite au registre géométrique ; on y trouve

notamment Henryk Berlewi (Pologne, 1894-1967), Marcelle Cahn (France, 1895), Jean Gorin (France, 1899), Auguste Herbin (France, 1882-1960), Ben Nicholson*, Emilio Pettoruti (Argentine, 1892-1971), Henryk Stażewski (Pologne, 1894), Georges Vantongerloo (Belgique, 1886-1965), Paule Vezelay (G.-B., 1893), Friedrich Wordemberge-Gildewart (Allemagne, 1899).

La seconde manifeste une plus grande souplesse dans l'inspiration comme dans la forme ; elle est illustrée par Willi Baumeister (Allemagne, 1889-1955), Karl Buchheister (Allemagne, 1890-1964), Serge Charchoune (Russie, 1888-1975), César Domela (Pays-Bas, 1900), Otto Freundlich (Allemagne, 1878-1943), Jean Hélion (France, 1904), Fedor Lovenstein (Allemagne, 1901-1946), Enrico Prampolini (Italie, 1894-1956), Kurt Schwitters*, Victor Servranckx (Belgique, 1897), Atanasio Soldati (Italie, 1896-1953), Władisław Strzemiński (Pologne, 1893-1952), Hendrik Nicolaas Werkman (Pays-Bas, 1882-1945).

On peut penser d'ailleurs que l'art abstrait de l'entre-deux-guerres a pâti de l'intérêt porté aux pionniers comme de la place prise par l'actualité de l'abstraction depuis 1945 ; les prochaines années amèneront à coup sûr quelques révisions de valeurs.

De l'accomplissement au renouveau

Attaché au Bauhaus de 1922 jusqu'à sa fermeture par les nazis en 1933, Kandinsky lui-même s'était rangé sous la bannière géométrique, tentant de dresser l'inventaire des ressources élémentaires de la peinture : non plus, cette fois-ci, la griffure et la tache, mais « le point, la ligne, la surface ». À Paris, où il vivra ses dix dernières années, il accède cependant à un art infiniment plus aérien et capricieux, où viennent de nouveau s'épanouir les fantasmes du subconscient. Mondrian lui-même, réfugié à New York en 1940, se laissera aller à chanter bien plus haut qu'on ne l'eût imaginé dans la série de ses *Boogie-Woogie*. Les temps étaient-ils donc venus pour l'art abstrait d'oublier l'austérité et la discipline ? Au cours de la même année 1934, Mark Tobey* va étudier la calligraphie orientale en Chine et au Japon, Hans Hartung* couve de prodigieuses explosions et Hans Hofmann (Allemagne, 1880) fonde une école à New York, d'où va partir l'expressionnisme* abstrait. Enfin, les frontières entre surréalisme et abstraction perdent de leur netteté à partir des premiers tableaux de Roberto Matta* en 1938, où l'automatisme règne en maître. L'expressionnisme* germanique et le surréalisme s'apprêtent à féconder l'art abstrait en lui rendant sa vigueur juvénile, celle qu'entre les mains de Kandinsky il avait connue à la veille de la Première Guerre mondiale.

La seconde vague créatrice

Au lendemain de la disparition des grands pionniers de l'art abstrait (Kandinsky et Mondrian meurent en 1944, mais Malevitch, mort en 1935, avait été bien auparavant condamné au silence par le stalinisme culturel régnant en U. R. S. S.), un nouveau chapitre commence, dont l'importance ne le cède en rien à la première naissance de cet art. Mais le rapport des forces est inversé : si de 1910 à 1920 l'abstraction froide avait été la plus forte, de 1945 à 1955 c'est l'abstraction lyrique qui l'emporte.

L'abstraction lyrique ; ses variétés

« Sturm und Drang » (Tempête et Élan), cette appellation du premier mouvement romantique allemand, conviendrait à merveille à la révolution picturale qui s'opère, spectaculairement aux États-Unis, plus discrètement en Europe, à partir de 1945 environ. Aux États-Unis, c'est Arshile Gorky* et Jackson Pollock* qui ouvrent toutes grandes les vannes ; mais si le premier participe directement du surréalisme, le second inaugure une nouvelle attitude picturale. Jetant les couleurs sur la toile posée par terre à ses pieds, il aspire à être « dans » sa peinture, non pas seulement physiquement, mais physiologiquement et affectivement. Chaque peinture, dès lors, se confond avec la fraction de la vie du peintre au cours de laquelle elle a surgi.

L'*action painting* valorise le comportement du créateur, la relation qui s'établit entre lui et le reste du monde par l'intermédiaire de la toile, aux dépens du contenu effectif de celle-ci. L'œuvre des Américains William Baziotes (1912-1963), Adolph Gottlieb (1903-1974), Theodoros Stamos (né en 1922), Bradley Walker Tomlin (1899-1953) relève de ce qu'on a parfois baptisé « surréalisme abstrait », alors que celle de Philip Guston (né en 1913), de Willem De Kooning*, de Franz Kline (1910-1962), de Robert Motherwell (né en 1915) et de Jack Tworkov (né en 1900) représente exactement l'expressionnisme abstrait, Sam Francis (né en 1923), Helen Frankenthaler (née en 1928) et Grace Hartigan (née en 1922) illustrant plutôt un « impressionnisme abstrait », tandis que Barnett Newman (1905-1970), Ad Reinhardt (1913-1967), Mark Rothko* et Clyfford Still (né en 1904) justifient l'appellation de *color field painting*.

Comme aux États-Unis, et au Canada avec Paul-Émile Borduas (1905-1960), une osmose se produit à Paris entre l'abstraction lyrique et le surréalisme, notamment avec Simon Hantaï (Hongrie, 1922), Wolfgang Paalen (Autriche, 1905-1959) et Jean-Paul Riopelle*. Mais c'est en la personne de Wols* que cet échange intime déclenche le signal fulgurant, en 1946, du déferlement lyrique. Tant bien que mal, on peut y démêler trois courants principaux, le signe, le dynamisme et la matière étant leurs marques respectives.

Dans l'ordre du *signe*, la liaison opérée avec les calligraphies d'Extrême-Orient (et qui, par contrecoup, entraînera un renouveau de cet art au Japon) inspire différemment les Allemands Julius Bissier (1893-1965) et Theodor Werner (1886-1969), les Français Jean Degottex (né en 1918), Mathieu*, Pierre Tal-Coat (né en 1905) et le poète Henri Michaux* ; elle prend une tournure moins contemplative, plus magique avec le Français Jean-Michel Atlan (1913-1960), l'Italien Giuseppe Capogrossi (1900-1972), le Britannique Alan Davie (né en 1920), le Japonais Kumi Sugaï (né en 1919).

Le sens du *dynamisme* caractérise ces peintres de l'énergie que sont Hartung, Ger Lataster (Pays-Bas, 1920), Ernst Wilhelm Nay (Allemagne, 1902-1968), Gérard Schneider (Suisse, 1896), Soulages*, Emilio Vedova (Italie, 1919). Mais la vitesse d'exécution n'est devenue un élément fondamental de l'œuvre, en dehors de Mathieu et de Pollock, qu'avec l'Italien Gianni Bertini (né en 1922), les Allemands Karl Otto Götz (né en 1914) et K. R. H. Sonderborg (né en 1923).

Ceux qu'on a groupés sous l'étiquette d'*informels* semblent vouloir se confondre avec la *matière*, avec les substances élémentaires comme la terre, la boue, les cendres. Ainsi de l'Italien Alberto Burri (né en 1915), des Français Olivier Debré (né en 1920), Dubuffet*, Fautrier*, Roger Edgar Gillet (né en 1924), Philippe Hosiasson (né en 1898), des Espagnols Manolo Millares (né en 1926) et Antoni Tàpies*, de l'Américaine Joan Mitchell (née en 1926). D'autres se sentent plus proches des éléments fluides tels que les eaux, le feu, les nuages : les Français Frédéric Benrath (né en 1930), René Duvillier (né en 1919), Philippe Hauchecorne (né en 1907), Jean Messagier (né en 1920), Jean-Pierre Vielfaure (né en 1934), le Français d'origine chinoise Zao Wou-ki*, l'Américain Paul Jenkins (né en 1923). C'est au contraire à l'éclat comme à la densité du monde minéral que semblent se référer les Français François Arnal (né en 1924) et Paul Revel (né en 1926), le Hollandais Corneille (né en 1922).

L'abstraction « moyenne » ; ses domaines

L'abstraction lyrique, en même temps qu'elle se diversifiait en mille nuances, encourageait une prolifération complexe intermédiaire entre elle-même, l'abstraction géométrique et la figuration proprement dite. Cette zone mixte, qui connaîtra une extension plus sensible à Paris qu'ailleurs, est particulièrement rebelle à l'exploration.

La notion de paysagisme* abstrait permet de distinguer toute une lignée d'artistes chez lesquels se révèle l'influence discrète de Bissière* : les Français Bazaine*, Jean Bertholle (né en 1909), Maurice Estève (né en 1904), Jean Le Moal (né en 1909), Alfred Manessier (né en 1911), Pierre Montheillet (né en 1923), ainsi que des peintres d'origine diverse intégrés à l'école de Paris, comme les Belges Gustave Singier (né en 1909) et Raoul Ubac (né en 1910), l'Américaine Anita de Caro (né en 1909), la Portugaise Vieira* da Silva ; une grande sensibilité aux rythmes naturels devient ici le principe d'organisation de la peinture.

Un peu mieux détachée de l'influence de la nature extérieure, parce que sans doute plus attentive aux pulsions internes, mais régie néanmoins par une volonté d'élaboration hostile au laisser-aller, serait une peinture qu'on pourrait nommer « peinture lyrique construite » et que représenteraient les Italiens Afro (né en 1912), Renato Birolli (1907-1959), Giuseppe Santomaso (né en 1907), les Français Camille Bryen (1907-1977), Michel Carrade (né en 1923), Jacques Doucet (né en 1924), Jean Lombard (né en 1895), Louis Nallard (né en 1918), les Russes de Paris Ida Karskaya (née en 1905) et André Lanskoy*, l'Américain Joe Downing (né en 1925), le Britannique Stanley William Hayter (né en 1901), l'Allemande Charlotte Henschel (née en 1905), le Hongrois Sigismond Kolos-Vary (né en 1899), le Turc Mehmed Nejad (né en 1923), le Yougoslave Pierre Omcikous (né en 1926), l'Autrichienne Greta Sauer (née en 1909).

Lorsque, par contre, la subjectivité, tenue en respect, irrigue une armature rigide, on parlerait plutôt d'une « peinture géométrique sensible », illustrée par les Français Martin Barré (né en 1924), Huguette A. Bertrand (née en 1925), Jean Deyrolle (1911-1967), Aurélie Nemours (née en 1910), Jean Piaubert (né en 1900), les Roumains de Paris Jeanne Coppel (1896-1971), Natalia Dumitresco (née en 1915) et Alexandre Istrati (né en 1915), le Suisse Walter Bodmer (1903-1973), l'Allemand Francis Bott (né en 1904), le Grec Manolis Calliyannis (né en 1926), l'Américain John Franklin Koenig (né en 1924), l'Islandaise Nina Tryggvadottir (née en 1913).

Trois peintres de grande envergure règnent sur ces domaines intermédiaires : les Français d'origine russe Serge Poliakoff* et Nicolas de Staël*, le Néerlandais Bram Van Velde (né en 1895), lui aussi intégré au milieu parisien.

L'abstraction froide ; ses mutations

L'abstraction géométrique sort plutôt renforcée de la Seconde Guerre mondiale. D'une part, quelques artistes ont joué un rôle irremplaçable d'animateurs, d'informateurs et de théoriciens : Josef Albers (Allemagne, 1888-1976), Burgoyne Diller (États-Unis, 1906), Fritz Glarner (Suisse, 1899-1972) aux États-Unis ; Max Bill, Herbin, Magnelli, Richard Mortensen (Danemark, 1910) et Victor Pasmore (G.-B., 1908) en Europe. D'autre part, l'essor tumultueux de l'abstraction lyrique, en accusant les incompatibilités, va renforcer la rigueur des héritiers de Malevitch et de Mondrian au prix d'un effondrement de leurs effectifs. Mieux que l'apparition de nouveaux leaders tels que l'Uruguayen Carmelo Arden Quin (né en 1913 ; fondateur de Madi en Argentine), le Suédois Olle Baertling (1911), le Français Jean Dewasne (né en 1921), le Belge Louis Van Lint (né en 1909), le Suisse Richard Paul Lohse (né en 1902) ou le Hongrois Victor Vasarely*, le dynamitage superbement opéré au sein d'une esthétique un peu somnolente, d'abord par Lucio Fontana*, puis par Yves Klein*, enfin la découverte de nouvelles solutions plastiques vont entraîner un regain de vigueur de la tendance, notamment à partir de 1960. Tout d'abord, la concentration des recherches du côté des phénomènes de la perception visuelle (illusions d'optique), puis l'extension de ces préoccupations grâce à l'introduction de la lumière et du mouvement, enfin un retour à d'austères spéculations sur les couleurs pures et les formes pures, telles seront les étapes de cette mutation de l'art abstrait géométrique.

Dans le premier cas, on parlera d'op'art (pour *optical art*) : autour d'Albers et de Vasarely, on notera l'Italien Getulio Alviani (né en 1939), l'Américain Richard Anuszkiewicz (né en 1930), le Tchèque Milan Dobes (né en 1929), la Britannique Bridget Riley (née en 1931). En tête de ceux qui ont donné une impulsion nouvelle à l'art cinétique*, il y a l'Israélien Yaacov Agam (né en 1928), le Hongrois Gyula Kosice (né en 1924) et le Vénézuélien Jésus-Rafaël Soto*. C'est un rigorisme systématique, enfin, qui caractérise les tableaux *hard-edge* des Américains Ellsworth Kelly (né en 1923), Al Held (né en 1928) ou Frank Stella (né en 1936), lesquels constituent en somme la branche picturale du *minimal* art*. Mais l'influence déterminante, sur la *post painterly abstraction*, des expériences de Morris Louis (1912-1962) et d'Helen Frankenthaler, en conférant à la couleur un rôle majeur qui n'exclut ni les allusions à la nature ni les associations subjectives, allait déterminer l'apparition du plus puissant courant actuel de l'abstraction. Il s'agit d'une peinture de très grands formats dont le sujet est la couleur et non la forme, et qui doit autant, en définitive, à un Rothko qu'à un Albers. Si Tess Jaray (G.-B., 1939), Kenneth Noland (États-Unis, 1924) ou Jack Youngerman (États-Unis, 1926) s'y montrent encore relativement soucieux de la forme, avec Darby Bannard (États-Unis, 1931), Rupprecht Geiger (Allemagne, 1908), Jules Olitski (États-Unis, 1922), Larry Poons (États-Unis, 1937), Jef Verheyen (Belgique, 1932) ou Peter Young (États-Unis, 1940) s'affirme une peinture atmosphérique et subjective d'une extrême sensibilité, qui rejoint parfois l'impressionnisme. Impersonnel, axé vers une critique sociologique de l'art, est au contraire un courant animé en France par un Daniel Buren (né en 1938).

Conclusion

Amenée à son tour à faire peau neuve par cette résurgence comme par les succès du pop'art, l'abstraction lyrique s'est partiellement réincarnée dans l'*arte povera*. Ces œuvres en caoutchouc, en corde, en feutre, en graisse, en terre, en tourbe, etc., qu'est-ce donc, en effet, sinon la continuation, par d'autres moyens, des toiles informelles de Dubuffet, de Fautrier, de Tàpies ? Mais cela nous entraînerait dans le domaine de l'assemblage* et de la sculpture, que cette étude n'ambitionne pas d'approcher. L'abstraction aura été essentiellement le mouvement d'idéalisation qui tenta d'arracher la toile à deux dimensions à son rôle traditionnel de reflet du monde à trois dimensions. Dès qu'intervient la troisième dimension, celle de la réalité, d'autres problèmes interviennent. Mais pour s'être voulu peinture avant tout, l'art abstrait n'a pas fini de nourrir notre sensibilité.

J. P.

▶ *Bauhaus / Cinétique (art) / Expressionnisme / Minimal art / Paysagisme abstrait / Sculpture du xxe s. / « Stijl (De) ».*

W. Worringer, *Abstraktion und Einfühlung* (Munich, 1908). / A. H. Barr (sous la dir. de), *Cubism and Abstract Art* (New York, 1936). / M. Seuphor, *l'Art abstrait, ses origines, ses premiers maîtres* (Maeght, 1950) ; *Dictionnaire de la peinture abstraite* (Hazan, 1957). / M. Brion, *Art abstrait* (A. Michel, 1956). / M. Ragon, *l'Aventure de l'art abstrait* (Laffont, 1956). / J.-C. Lambert, *la Peinture abstraite* (Rencontre, Lausanne, 1967). / D. Vallier, *l'Art abstrait* (« le Livre de poche », 1967). / M. Seuphor et M. Ragon, *l'Art abstrait* (Maeght, 1971-72 ; 2 vol.).

absurde (le sentiment de l')

Prise de conscience souvent dramatique de l'irrationalité du monde et de la destinée humaine.

L'absurdité est l'inverse de la cohérence rationnelle. Elle découle de l'incompatibilité d'une expérience avec un système de pensée organisé. Si l'on change le système, l'absurdité peut disparaître. C'est ainsi que certains faits expérimentaux, qui sont absurdes dans le système euclidien, s'intègrent rationnellement aux géométries non euclidiennes.

Le sentiment de l'absurde ne peut naître que dans une société suffisamment évoluée pour fournir à ses membres une représentation systématique de l'univers admise par évidence. La pensée religieuse, notamment, tend à l'éliminer. Quand une pensée philosophique comme celle de Socrate a recours à lui comme moyen de remise en cause de l'ordre accepté, elle est considérée comme paradoxale (c'est-à-dire incompatible avec l'opinion générale), elle est l'objet de sanctions sociales. C'est seulement à une date récente que les philosophies existentialistes ont pu ouvertement affirmer l'absurdité de l'expérience à tout système.

C'est probablement l'expérience de la mort qui est la cause initiale du sentiment de l'absurde. La pensée de sa propre mort est absurde pour une conscience. Mais l'expérience du mal, de la douleur, de l'injustice peuvent également y mener.

Les religions n'ont pu masquer qu'un temps l'absurdité de telles expériences à l'ordre proclamé. La réflexion qui a mené au monothéisme, précisément parce qu'elle était une tentative pour appréhender un ordre universel, l'a mise en lumière et en a multiplié les manifestations : fini de l'humain devant l'infini du divin, libre arbitre de l'homme devant la toute-puissance de Dieu, existence du péché devant l'amour du créateur pour ses créatures. Ainsi se révélait l'absurdité de la condition de l'homme, « ange tombé qui se souvient des cieux », incapable de concilier les réalités de son expérience avec les exigences de sa pensée.

Pour liquider l'absurdité, le christianisme affirme dès son origine l'existence de deux ordres de relations entre deux ordres d'expériences : d'une part la raison, qui intègre en un système tout un ensemble d'expériences ; d'autre part la foi, qui transcende l'absurde et accepte les « mystères » sans avoir besoin de les expliquer. Tel est le sens de la formule, souvent mal comprise, de Tertullien : *Credo quia absurdum.*

En fait, l'univers chrétien, assuré d'une double cohérence fondée sur une certitude unique, exclut l'absurde. D'où la généralisation du raisonnement « ex absurdo » : est considérée comme fausse toute proposition qui aboutit à une conséquence absurde. D'où aussi un certain goût de l'absurde verbal qui se manifeste dans la littérature médiévale, surtout à partir du XIIIe s., comme un jeu marginal permettant d'échapper un instant aux contraintes de la scolastique.

C'est seulement quand une série d'expériences traumatisantes — découverte d'un nouveau monde, bouleversement des sociétés, conscience du devenir historique, médecine de Paracelse, astronomie de Copernic et de Galilée — ébranlent la cohérence de l'univers chrétien que l'absurde commence à acquérir une valeur positive. Il constitue chaque fois un défi à relever, mais aussi une invitation à remettre en cause le système de pensée et à le faire progresser. *L'Éloge de la folie* (1511) d'Erasme, reprenant un vieux thème médiéval, est parmi les premiers textes à utiliser une vision délibérément aberrante des choses comme un procédé de libération de la pensée.

Dès lors, l'excentrique, c'est-à-dire l'homme dont les idées et les actes sont absurdes au système d'évidences

admis par le sens commun, acquiert une signification nouvelle. Du Quichotte de Cervantès au Misanthrope de Molière, on le trouve désormais dans toutes les littératures, mais sa terre d'élection est l'Angleterre, où Ben Jonson fonde en 1598 sa théorie des humeurs, base de l'humour anglais, sur l'absurdité calculée d'un comportement excentrique.

De Robert Burton (1577-1640) à Laurence Sterne (1713-1768), la grande lignée des excentriques anglais débouche au XIXe s. sur le *nonsense*, illustré d'abord par Edward Lear (1812-1888), puis par Lewis Carroll (1832-1898). Le *nonsense* préfigure non seulement les recherches du surréalisme, mais encore certaines des explorations souterraines de l'esprit humain qui ont conduit à la psychanalyse.

Pour prendre le nouveau visage que lui découvrira le XXe s., il manque encore à l'absurde l'angoisse existentialiste. Le Danois Sören Kierkegaard (1813-1855) l'annonce en inversant le problème de l'incompatibilité de la raison et de l'expérience, et en proposant une religion paradoxale qui crée Dieu face à l'absurde par une dialectique sans fin, étrangère à tout système. L'Allemand Martin Heidegger (1889) lui donne forme en plaçant l'homme dans un monde dénué de sens, armé de la seule liberté que son existence lui confère.

Toute la pensée de Jean-Paul Sartre (1905) et d'Albert Camus (1913-1960) repose sur une expérience de l'absurde : l'homme vit pour rien dans un monde sans signification, où il ne peut s affirmer que par le refus qui exprime sa liberté. Le terme même d'*absurde* s'applique plus à l'univers de Camus qu'à celui de Sartre, caractérisé par sa contingence. Plus écrivain que philosophe, Camus propose la révolte comme recours contre l'absurde et comme valeur dans une existence qui exclut le jugement de valeur, mais il n'en construit pas une morale et laisse l'homme révolté en proie à ses dangereuses contradictions. Sartre, au contraire, poussé dès le début par la recherche d'une éthique, fait de l'exercice de la liberté conquise sur le désespoir le fondement d'une morale pratique qui exige l'engagement politique.

L'expression littéraire du sentiment moderne de l'absurde est très antérieure à la génération existentialiste. Dès la fin du siècle on la trouve chez les poètes maudits (Alfred Jarry, Georges Fourest), puis, plus tard, dans certaines manifestations du surréalisme. Sous des formes très différentes, l'absurde est à l'arrière-plan des romans de Thomas Hardy, de Kafka, de James Joyce, d'André Malraux et d'Henry de Montherlant.

Cependant, dans la mesure où le roman traditionnel suppose la « création » par le romancier d'un univers de fiction cohérent, la prise de conscience de l'absurde en tant qu'expérience détruit les structures de la narration ordonnée. Beaucoup de romanciers de la seconde moitié du XXe s., notamment en France ceux qui appartiennent à la génération du « nouveau roman », ont tenté de se dégager de ces structures, mais il n'est pas certain que l'« antiroman » soit viable.

Il en va autrement du théâtre, qui, étant à chaque représentation une expérience collective immédiate et originale, n'a pas au même degré que le roman l'exigence d'un univers cohérent comme support du phénomène. C'est ainsi que l'absurde s'est substitué au tragique comme ressort de la fiction théâtrale. Ils ont d'ailleurs une étroite parenté, car ils reposent tous deux sur la solitude et l'incommunicabilité, mais, alors que la tragédie garde depuis ses origines le caractère d'un rite où s'affrontent incompatiblement les hommes et les dieux, soumis les uns et les autres à une mystérieuse et impensable fatalité, le théâtre de l'absurde, chez des auteurs comme Ionesco, Beckett, Pinter, n'a plus de héros ni de dieux. Il ne passe plus par la médiation des « grands intérêts » pour traduire et purifier l'angoisse de la condition humaine. Il en fait au contraire une expérience directe, un événement, un *happening*, c'est-à-dire quelque chose qui arrive.

De ce fait disparaît la classique distinction entre le comique et le tragique. Désacralisation du rite tragique, le comique est encore un rite.

Le rire, les larmes, l'agréable vertige du fantastique ne sont que les défenses que le lecteur et, plus encore, le spectateur opposent à l'angoisse créée par l'expérience de l'absurde. Cette angoisse ne peut être résolue que par un acte libre : révolte, engagement politique, choix éthique, invention artistique ou scientifique, voire même nouveau comportement devant l'expérience religieuse. Il n'est pas d'activité humaine qui ne soit de nos jours marquée par la conscience de cette angoisse, et c'est grâce à elle sans doute que s'élabore dans les contradictions toujours plus évidentes du monde contemporain un nouvel humanisme.

R. E.

▶ *Beckett (S.) / Camus (A.) / Dodgson (Lewis Carroll) / Existentialisme / France / Heidegger (M.) / Ionesco (E.) / Kafka (F.) / Kierkegaard (S.) / Littérature (problèmes modernes de la) / Théâtre (problèmes contemporains du).*

A. Camus, *le Mythe de Sisyphe* (Gallimard, 1942). / M. Esslin, *The Theatre of the Absurd* (Londres, 1962 ; trad. fr. *le Théâtre de l'absurde*, Buchet-Chastel, 1963).

Abū Nuwās (al-Ḥasan ibn Hāni')

Poète arabe (Ahvāz, Susiane, v. 762 - Bagdad v. 815).

Fils d'une Persane et d'un non-Arabe originaire de Syrie, affranchi d'un clan yéménite, Abū Nuwās quitte Ahwāz à la mort de son père. À six ans, on le trouve à Bassora, où il reçoit une éducation soignée en langue arabe et dans les sciences de la Loi. Son adolescence s'achève à Kūfa où le poète libertin Wāliba le confirme dans l'art des vers et l'initie à toutes ses perversions ; disciple de plusieurs grammairiens célèbres, ami de Khalaf al-Aḥmar dont les pastiches sont des chefs-d'œuvre, le jeune poète, selon l'usage, aurait séjourné en milieu bédouin pour parfaire son maniement de l'arabe. Ses fréquentations ne sont pas toutes de bon aloi et sa vie comme ses mœurs s'en ressentent. En 786, Hārūn al-Rachīd accède au califat ; pendant dix-sept ans, la famille des Barmakides, elle aussi d'origine iranienne, accapare charges et faveurs. Abū Nuwās a trouvé ses mécènes ; dans ses panégyriques, il sert leurs ambitions ; dans ses poésies légères, il charme leurs loisirs. Ses amours multiples et même une passion véritable pour une certaine Djanān absorbent sa pensée et lui inspirent le meilleur de son œuvre. Heureux temps qui bientôt, hélas ! prend fin. La tragédie par laquelle se terminent, en 803, la faveur des Barmakides et la suprématie des éléments iraniens à la cour de Bagdad oblige le poète à se terrer, puis à chercher refuge en Égypte. Mais, en 809, l'avènement d'al-Amīn le ramène à Bagdad. La liesse d'antan recommence, marquée par de tels débordements que le calife, dit-on, se voit contraint de sévir. Dans un thrène, Abū Nuwās célèbre le souverain qui l'a sauvé, mais la maladie et l'usure d'une vie trop dissipée précipitent la mort du poète qui s'éteint, selon les uns, dans un tripot ou, selon d'autres, dans la demeure des Nawbakht, ses derniers protecteurs.

Inégale, disparate du fait des deux recensions très différentes dans lesquelles elle nous est parvenue, légère ou compassée, délicate ou obscène, l'œuvre d'Abū Nuwās est à l'image de son auteur. Pour une large part, elle a contribué à perpétuer de celui-ci l'image à la fois vraie et altérée d'un courtisan ainsi que, dans *les Mille et Une Nuits*, d'un subtil bouffon, d'un obsédé sexuel, d'un coureur de tripots, d'un épicurien délicat, d'un ribaud et d'un amant parfait. Poète maudit ? Poète de la révolte contre un monde qui l'écrase ? Abū Nuwās n'est pas justiciable d'épithètes si romantiques. Il sait danser dans ses chaînes, et il les accepte ; par des éclats de rire et des moqueries, il accueille ceux qui les portent avec conviction. L'artiste, chez lui, se sert de son art, mais n'est pas asservi par lui ; si les règles existent, c'est pour être tournées. Il possède en soi tout ce qui fera plus tard le classicisme, mais d'instinct il se refuse à céder aux permanences de la bédouinité représentées par al-Farazdaq* et sa génération. Tout dans son œuvre est spontanéité, rejet de l'afféterie et de la recherche du terme rare ; au gré de l'inspiration, le vers se construit sur des mètres pompeux ou courts, donnant l'impression d'un bondissement, d'un vol dans l'espace.

Les thèmes traités par Abū Nuwās sont révélateurs d'un conflit entre le courtisan et l'artiste, ennemi des contraintes. Les uns sont conditionnés par la sujétion au mécénat et la vie de cour ; ils appartiennent donc au genre laudatif et à son opposé la satire ; ils ont pour cadre ou le thrène ou la *qaṣīda*, dont le prélude élégiaque traduit d'ailleurs souvent une expérience personnelle. Les autres thèmes relèvent au contraire strictement de l'inspiration personnelle, sous ses formes les plus variées, depuis la chanson d'amour licencieuse ou « courtoise » jusqu'à la chanson bachique en passant par le poème ascétique. Si nous voulons découvrir le véritable Abū Nuwās, c'est dans ces pièces qu'il nous faut l'aller chercher et non pas dans ses compositions d'apparat où, en dépit de son habileté, il est mal à l'aise.

Cherchons donc ce bohème, cet ami des franches lippées là où il se trouve avec son persiflage qui n'épargne ni le rival parvenu, ni le docteur avantageux, ni surtout cette bédouinité que le conformisme poétique voudrait lui imposer :

Laisse ce poète misérable interroger le campement désert
alors que moi je cours le guilledou.

Le but suprême est quête de la joie, du plaisir des sens, de l'amour qui procure l'oubli :

Laisse cela. Puis-je te perdre ! Et bois
ce vin clair et doré qui sépare l'esprit
du corps !

Le monde est un appel ainsi que le ciel scintillant d'étoiles et que le printemps
qui a brodé sa robe bigarrée
et dressé des couronnes de fleurs.

À l'évidence, Abū Nuwās se délecte à proclamer son goût de la vie et de la jouissance en termes provocants :
J'ai aimé et nul mal n'est dans l'amour.
Sur mon front rien de semblable à la passion.
Alors pourquoi sottement me blâme-t-on ?
J'ai ma propre religion et les autres ont la leur.

La volupté se trouve là où la nature l'offre et dans ces amours multiples le sexe n'importe guère, comme le prouvent les *ghazal*, inspirés par des mignons. Cela n'interdit d'ailleurs pas au poète les joies plus raffinées de l'amour « courtois » célébré avec tant d'insistance dans ses pièces à Djanān. Un tel état d'esprit n'a que faire des appels à la sagesse ou au repentir :
Laisse là ce blâme qui me vise car le blâme est invite au péché.
Dis à celui qui croit tenir science et sagesse :
« Tu sais peu de chose au prix de ce qui t'a fui !
« Ne prive point du pardon, si tu es prud'homme,
car ta défense est mépris envers la religion. »

Une grande partie de l'œuvre d'Abū Nuwās est d'inspiration religieuse. Il ne semble pas que cela soit la conséquence de l'âge, mais plutôt une attitude normale chez un épicurien las du plaisir qui n'assouvit point et de la débauche qui écœure. Peut-être au demeurant est-ce là une forme subtile de la jouissance chez cet homme blasé du plaisir qui le fuit :
Te voilà vieux, bonhomme ! et tu n'as pas encore quitté les manières d'un adolescent.
La Mort dévore et engloutit les Hommes.

C'est graduellement qu'à lui s'impose l'idée du repentir. Rien dans celui-ci qui ressemble au pessimisme désespéré d'Abū al-'Atāhiya. Au fond de sa détresse, Abū Nuwās est toujours sûr du pardon et pour lui la repentance finale doit lui valoir le salut :
Finie est ma malfaisance, enfuis sont mes plaisirs,
depuis que de sa main vieillesse a blanchi ma tête.
Non par nos actes nous trouverons salut quand paraîtront les signes sur nos fronts.
Or donc en dépit de mes fautes et de mes débordements,
j'espère en l'entier pardon de la Divinité.

Plus que d'aucune autre, il est juste de dire que l'œuvre d'Abū Nuwās est l'expression de la société où elle est née. Par ses contrastes, ses outrances, son refus de cultiver l'art pour l'art, elle ne pouvait point susciter une unanimité. À tout le moins, a-t-elle contraint les plus réticents, comme ibn Qutayba, à lui rendre justice. Le réveil du XIXe s. devait lui réserver une place d'honneur par tout ce qu'elle contient de fécond dans son refus du conformisme et dans son culte de l'humain.

R. B.

▸ *'Abbāssides / Arabe (littérature).*

📖 **W. Ahlwardt, *Dīwān des Abū Nuwās*, t. I : *Die Weinlieder* (Greifswald, 1861). / 'U. Farrūkh, *Abū Nuwās, poète d'al-Rachīd et d'al-Amīn* (en arabe ; Beyrouth, 1932). / E. Wagner, *Abū Nuwās, eine Studie zur arabischen Literatur der frühen Abbasidenzeit* (Wiesbaden, 1965).**

abysses

Régions océaniques situées entre 2 000 et 6 000 m de profondeur. Ces limites sont conventionnelles, et les chiffres qui les caractérisent ne doivent pas être considérés comme des valeurs absolues, mais comme des ordres de grandeur. (Le terme est presque toujours pris au pluriel, et on lui substitue volontiers celui de *zone abyssale*.)

La zone abyssale couvre approximativement 80 p. 100 de la surface des océans, soit, toujours approximativement, 56 p. 100 de la surface totale du globe.

Connaissance des abysses

Les premiers contacts de l'homme avec les abysses remontent à un passé récent. Ils ont eu lieu par l'intermédiaire d'instruments simples (lignes plombées, dragues, carottiers) et ne se sont vus méthodiquement organisés et méthodiquement exploités (au point de vue scientifique) qu'au cours et à partir de la fameuse expédition anglaise du *Challenger* (1872-1876). Depuis cette date, nos connaissances se sont rapidement développées, les principales étapes de leur progression étant :
— l'invention et la diffusion du sondage par ultrasons (Première Guerre mondiale) ;
— la pénétration directe d'observateurs dans les grandes profondeurs (bathyscaphes, 1953) ;
— la généralisation du cinéma et de la télévision sous-marins (à partir de 1955).

Relief et structure des fonds abyssaux

On a cru pendant longtemps que le relief des fonds abyssaux était inexistant et leur structure parfaitement uniforme. En fait, si la pente générale des plaines abyssales est relativement faible (moins de 1 p. 1 000), celles-ci sont entaillées de tranchées profondes (les fosses), parsemées de cônes volcaniques (les guyots) et surtout coupées vers le milieu des océans par de véritables chaînes de montagnes (les dorsales océaniques), dont l'étude a remis à l'honneur sous une forme beaucoup plus élaborée (celle de l'expansion des fonds océaniques) la vieille théorie de Wegener sur la dérive des continents.

Mis à part les points de contact avec la base du talus continental et avec les différents accidents qui viennent d'être signalés, points où l'on enregistre la présence de matériaux soit détritiques, soit d'extrusion, les fonds abyssaux sont toujours recouverts de sédiments épais qui appartiennent à cinq types principaux (deux calcaires, trois siliceux).

Types calcaires

a) *Boues à Globigérines* (les Globigérines sont des Foraminifères planctoniques). Elles couvrent environ 44 p. 100 des fonds abyssaux ;

b) *Boues à Ptéropodes* (les Ptéropodes sont de petits Mollusques Tectibranches planctoniques). Environ 2 p. 100 des fonds abyssaux.

Types siliceux

a) *Boues à Diatomées* (les Diatomées sont des Algues vertes unicellulaires planctoniques). Environ 12 p. 100 des fonds abyssaux ;

b) *Boues à Radiolaires* (les Radiolaires sont des Protozoaires planctoniques). Environ 2 p. 100 des fonds abyssaux ;

c) *Argile rouge des grands fonds*. Sa genèse est discutée. Elle est formée de silicate d'alumine en particules extrêmement ténues, mêlées d'éléments minéraux et organiques. Elle couvre environ 35 p. 100 des fonds abyssaux.

Enfin, des nodules de manganèse (auquel sont associés d'autres métaux : cuivre, étain, chrome, nickel, etc.), de la taille d'une balle de tennis à celle d'un gros ballon de plage et sur l'origine desquels l'opinion est, là encore, loin d'être unanime, parsèment les fonds abyssaux. Leur densité, irrégulière, est particulièrement élevée dans certaines régions intertropicales des trois grands océans.

Masses d'eaux abyssales

Les masses d'eaux qui surplombent les fonds abyssaux sont caractérisées par une salinité normale (entre 34 et 35 p. 1 000), une température basse en général (entre − 1 et + 2 °C), une obscurité totale. Depuis les plongées profondes en bathyscaphe, on sait que ces masses d'eaux, calmes dans leur ensemble, ne sont pas complètement immobiles, mais animées de courants parfois assez rapides qui assurent peu à peu leur renouvellement. Ainsi se trouve entretenue une certaine teneur en oxygène, faible certes par rapport à celle des eaux de surface, mais néanmoins suffisante pour assurer la présence de la vie à tous les niveaux.

Faune abyssale

L'absence de lumière (les rayons les plus pénétrants dans les mers les plus claires ne dépassent pas quelques centaines de mètres) élimine automatiquement toute forme végétale de vie. Bactéries mises à part, on ne trouve donc dans la zone abyssale que des formes animales qui s'alimentent soit sur des proies vivantes (prédateurs), soit sur des cadavres (nécrophages), soit sur des débris (détritivores). Certaines de ces formes vivent au contact du fond *(benthos)*. Elles sont alors fouisseuses, fixées, errantes ou libres. D'autres vivent en pleine eau *(pelagos)*. Elles sont alors obligatoirement libres. Les principaux embranchements — Spongiaires, Cœlentérés, Annélides (Polychètes), Arthropodes (Crustacés), Mollusques, Échinodermes, Vertébrés (Poissons) — sont représentés dans la faune abyssale. Celle-ci, soumise à des conditions de vie particulièrement sévères, présente des caractères marqués et pose aux biologistes bon nombre de problèmes non résolus.

Parmi les caractères les plus souvent soulignés et les problèmes les plus souvent évoqués, rappelons : l'archaïsme, le gigantisme, l'atrophie des organes de la vue, la production de lumière biologique, la mobilisation du calcaire, l'origine des sources primaires de nourriture, les modalités de reproduction (probabilités de rencontre des partenaires, viviparité, incubation, court-circuitage des formes larvaires), etc.

Les conceptions sur la distribution géographique des espèces abyssales sont en pleine évolution. La théorie

communément admise jusqu'à maintenant voulait que la faune, ayant pu résister aux conditions sévères et uniformes de pression, d'obscurité et de température précédemment signalées, fût homogène et renfermât un nombre élevé d'espèces cosmopolites. En fait, si cela reste partiellement vrai pour les formes pélagiques, les observations les plus récentes montrent, au contraire, que l'endémisme est fortement poussé chez les formes benthiques, au point d'atteindre 73,2 p. 100 des espèces rencontrées dans le Pacifique et 76 p. 100 de celles qui sont rencontrées dans l'Atlantique.

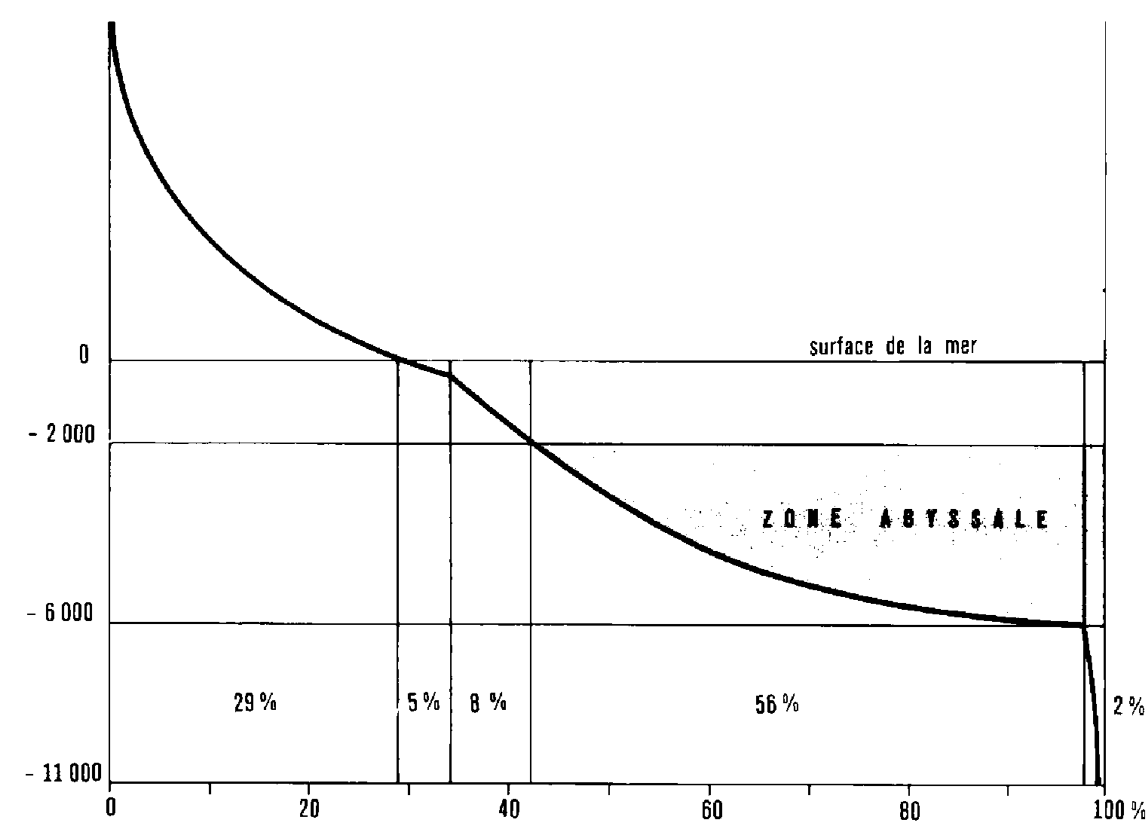
Les biomasses de la zone abyssale sont faibles par rapport à celles des horizons plus élevés. C'est, cette fois, le plancton qui nous fournit les données comparatives les plus complètes. Alors que le poids des récoltes faites au filet fin s'échelonne de 109 à 1 120 mg/m^3 dans les 200 premiers mètres, il n'est plus que de 165 à 346 mg/m^3 entre 200 et 500 m, de 22 à 56 mg/m^3 entre 500 et 2 000 m, de 9 à 26 mg/m^3 entre 2 000 et 6 000 m. Les biomasses-benthos et les biomasses-poisson varient dans le même sens, avec des contrastes encore plus accusés.

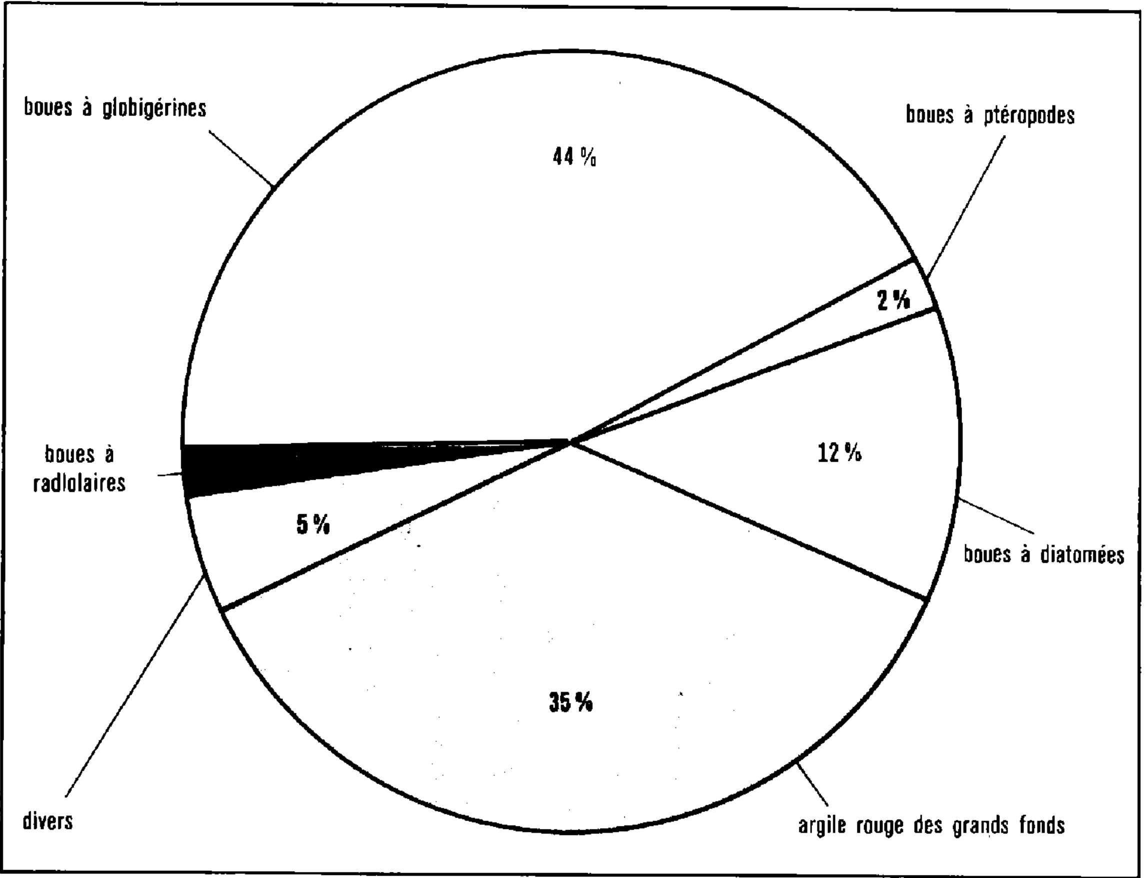
Même en admettant que nos techniques permettent de l'exploiter, il serait donc vain de compter sur la zone abyssale pour répondre aux besoins croissants de l'humanité en protéines d'origine animale.

E. P.

▶ *Océan.*

V. Romanovsky, C. Francis-Bœuf et J. Bourcart, *la Mer* (Larousse, 1953). / J. M. Pérès, *Océanographie biologique et biologie marine* (P. U. F., t. I, 1961 ; t. II [en collaboration avec L. Devèze], 1963). / C. A. M. King, *Oceanography for Geographers* (Londres, 1962). / Ch. H. Cotter, *The Physical Geography of the Oceans* (Londres, 1965). / G. Dietrich et J. Ulrich, *Atlas zur Ozeanographie* (Bibliographisches Institut A. G. Mannheim, 1968).





académie

Société scientifique, littéraire ou artistique.

La notion d'académie est liée aujourd'hui aux idées d'achèvement et de célébration. La reconnaissance flatteuse d'une élite, l'applaudissement bruyant mais passager d'un public moins averti marquent l'entrée d'une vie ou d'une œuvre dans le patrimoine culturel accessible à tous. Le créateur se fige en personnage officiel, le livre vient se placer dans une des petites niches du Panthéon littéraire, l'étude scientifique s'épanouit en rameau plus ou moins touffu de l'arbre de la connaissance.

Certes l'origine même du mot rappelle la communauté d'âmes qui unissait Platon et ses disciples dans les jardins d'Akadêmos, sous les arbres plantés par Cimon. Mais elle évoque aussi le lieu d'un enseignement tenu pour vérité, donc, à travers même une pédagogie libérale et vivante, le risque du dogmatisme, de la tradition limitée à la pratique rituelle, de l'institution succédant à l'imagination. Dès les premières manifestations du phénomène académique se révèlent les deux caractères qui, tantôt complémentaires, tantôt contradictoires, distinguent l'histoire de toutes les sociétés savantes ou littéraires : l'académie est soit une réunion d'écrivains ou d'hommes de sciences qui, de leur propre mouvement et en pleine liberté, mettent en commun leurs recherches, leur savoir, leurs doutes, soit un établissement officiel entretenu et contrôlé par un État au développement et à la gloire duquel il est invité à concourir. Derrière l'assemblée d'humanistes enthousiastes que Marsile Ficin rassemble au milieu du XVe s. dans la villa de Careggi se profile la munificence calculée de Cosme de Médicis. Certes, le Moyen Âge avait connu des cercles de poètes — puys, cours d'amour ou chambres de rhétorique —, réunis autour d'un protecteur le plus souvent princier, mais leur ambition se haussait rarement au-dessus de la conversation galante et leur horizon se confondait la plupart du temps avec les bornes du fief seigneurial ou, en Artois et en Flandre, avec les murs de la cité. La première académie fondée en France en 1570 par Jean Antoine de Baïf et à laquelle Charles IX accorda des lettres patentes, l'*Académie de poésie et de musique*, ne jouera encore de rôle que dans la préparation des divertissements de la Cour. Le patronage de Platon sous lequel se placent les érudits florentins a une signification plus haute : les manuscrits apportés en Italie par les savants byzantins fuyant la conquête turque permettent à l'Occident une rencontre directe avec les auteurs grecs, sans passer par le filtre latin. La renaissance des lettres provoque un renouveau de la pensée. Dans le XVIe s. italien, l'avant-garde philosophique et littéraire, ce sont les académies. Mais cet effort de modernisme scientifique et de pensée libre sera la cause même, pour les académies, de la perte de leur liberté et de leur soumission au prince. Suspectes à l'Église et aux universités scolastiques, combattues par les corporations artisanales, les académies sont rapidement réduites à solliciter l'appui des grands-ducs de Toscane ou des cardinaux romains. Pour mettre en cause les institutions médiévales, elles sont contraintes de se constituer en institutions. Et si l'*Académie florentine* paraît à beaucoup trop contraignante, les dissidents rassemblés sous le blason orné d'un blutoir de l'*Académie della Crusca* se donnent bientôt des statuts et édictent à leur tour des règles. Les académies vont essaimer dans toute l'Italie, se spécialiser, organiser et dispenser, véritables universités parallèles, un enseignement technique ou artistique. Mais l'impulsion décisive qui les implantera dans l'Europe entière viendra d'une volonté politique et centralisatrice. En créant l'*Académie française*, Richelieu cherche, par-delà le souci affirmé d'affinement et d'épuration de la langue, à fonder une politique d'orientation de toutes les disciplines intellectuelles et créatrices, qui sera poursuivie par Mazarin et Colbert. C'est à cet administrateur passionné que l'on doit la rationalisation du projet académique et l'un de ses traits les plus durables. Respectueux des principes d'ordre et de raison qui sont ceux de son siècle, mais pressé par la nécessité de mettre la France, par des découvertes dans le domaine des sciences appliquées, en état de répondre à la concurrence étrangère, soucieux également d'organiser le culte de la personnalité royale, Colbert accorda appui et crédits aussi bien aux savants préoccupés d'inventions techniques qu'aux artistes représentant le souverain dans le bronze ou la pierre ou aux poètes chargés de composer les devises et les inscriptions des arcs triomphaux. Cette conception du rôle des académies est encore aujourd'hui celle des pays rénovés, comme l'U. R. S. S. et la Chine, ou des nations nouvellement parvenues à l'indépendance : les corps savants qui groupent les noms les plus célèbres de la science, de l'art, de la littérature contribuent à la fois au prestige national et au développement scientifique et culturel de leur pays. C'est cette image que le prestige du classicisme français a diffusée de

Lisbonne à Saint-Pétersbourg, en passant par Berlin et Stockholm, et que la Révolution française, une et indivisible, reprit dès 1795 après avoir cru pouvoir, à la suite de Mirabeau, démocratiser le talent. Malheureusement les Jacobins furent des conservateurs littéraires, et le romantisme, en proclamant la relativité et la subjectivité du Beau, assigna définitivement au génie créateur le quarante et unième fauteuil.

J. D.

Les principales sociétés en France et à l'étranger

Institut de France. *Il rassemble : 1°* l'Académie française, *fondée en 1635 par Richelieu (40 membres) ; 2°* l'Académie des inscriptions et belles-lettres, *fondée en 1663 par Colbert (40 membres), et s'occupant de travaux d'érudition historique ou archéologique ; 3°* l'Académie des sciences, *fondée en 1666 par Colbert (66 membres, plus 2 secrétaires perpétuels et une trentaine de membres libres et non résidents) ; 4°* l'Académie des beaux-arts *(40 membres, plus 1 secrétaire perpétuel et 10 membres libres) ; elle est composée de peintres, de sculpteurs, de graveurs et de musiciens ; ses diverses sections, créées successivement par Mazarin et Colbert, furent réunies en une seule compagnie en 1795 ; 5°* l'Académie des sciences morales et politiques, *fondée en 1795 par la Convention (40 membres répartis en cinq sections, plus 10 membres formant une « section générale ») ; elle se consacre à l'étude de questions de philosophie, de droit, de sociologie, d'économie politique et d'histoire générale. En* **Belgique**, *il y a quatre académies :*
— Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, *fondée par Marie-Thérèse en 1772 ;*
— Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, *pendant néerlandais de la première ;*
— Académie royale de langue et de littérature françaises de Belgique *;*
— Koninklijke Vlaamse Academie voor Taal- en Letterkunde, *pendant néerlandais de la précédente, réservée comme elle aux écrivains et aux philologues.*

Académie des sciences de Berlin. *Fondée en 1700 par Frédéric Ier, la* Société des sciences *de Berlin prit en 1743 le titre d'*Académie royale des sciences et belles-lettres de Prusse. *Réorganisée en 1946, elle devint l'*Académie allemande de Berlin *; elle joue un rôle important dans le domaine de la recherche scientifique.*

Académie royale espagnole. *Elle a été fondée en 1713 et approuvée l'année suivante par Philippe V (36 membres et 30 correspondants étrangers).*

Société royale de Londres. *Issue d'une association scientifique créée vers 1645 et organisée par une charte royale de Charles II en 1662, elle entreprend de nombreuses enquêtes sur des questions de mathématiques, de physique ou de biologie.*

Académie britannique. *Fondée en 1901, elle fut reconnue en 1902 par Édouard VII. Cent membres, qui élisent leur président, des membres honoraires et des correspondants étrangers se consacrent à l'« encouragement des études historiques, philosophiques et philologiques ».*

Académie della Crusca. *Fondée à Florence dans la seconde moitié du XVIe s., elle se donna pour but d'épurer la langue italienne. Elle fusionna de 1783 à 1808 avec l'Académie florentine, mais reprit son autonomie. Elle se consacre à la publication d'un dictionnaire historique de la langue italienne.*

Académie nationale dei Lincei. *Fondée en 1603, à l'instigation du comte Cesi, dissoute en 1630, réapparue de 1745 à 1755, elle ne fonctionna régulièrement qu'à partir de 1801 ; Académie pontificale en 1847, dédoublée en 1870 en* Académie pontificale des sciences *et en* Académie nationale royale dei Lincei, *elle se fondit dans l'Académie d'Italie en 1929, mais recouvra son autonomie et ses fonctions en 1944.*

Académie royale des sciences de Stockholm. *Fondée en 1739 (140 membres répartis en 12 classes et 108 associés étrangers), elle décerne les prix Nobel de physique et de chimie.*

Académie suédoise. *Fondée en 1786 par Gustave III, elle groupe 18 membres, qui décernent depuis 1901 le prix Nobel de littérature.*

Académie des sciences de l'U. R. S. S. *L'*Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, *fondée en 1725 par Pierre le Grand, prit son titre actuel en 1917. Elle compte 142 membres et 208 correspondants.*

📖 **N. Pevsner,** ***Academies of Art, Past and Present*** **(Cambridge, 1940). / A. Blanchet, J.-B. Chabot et G. Dupont-Ferrier,** ***les Travaux de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. Histoire et inventaire des publications*** **(Klincksieck, 1948). / M. Ornstein,** ***The Role of Scientifics Societies in the Seventeenth Century*** **(Londres, 1963). / P. Gaxotte,** ***l'Académie française*** **(Hachette, 1965). /** ***Histoire et prestige de l'Académie des sciences*** **(musée du Conservatoire national des arts et métiers, 1966).**

académies de musique

Sociétés savantes qui consacrent leurs activités et leurs travaux à la musique.

L'*Académie florentine*, à laquelle sont attachés les noms de Marsile Ficin, d'Ange Politien et de Pic de La Mirandole, s'intéressa à la musique. Elle vit le jour à Florence sous les auspices des Médicis vers 1450. Ficin en fut l'actif animateur. Théologien, philosophe, il avait traduit Platon et s'était pénétré de sa doctrine sur la valeur morale de la musique. Instrumentiste, chanteur, il interpréta le premier les hymnes orphiques en s'accompagnant sur la lyre et fit ainsi revivre le mythe d'Orphée, qui devint pour les humanistes le symbole éclatant des puissants « effets » de la musique. Véritable promoteur de l'humanisme musical, il sut exprimer les idées-forces du néoplatonisme chrétien, en étroite parenté avec les arts. C'est ainsi que la musique devait jouer un rôle important, si on la considérait comme la productrice d'« effets » religieux et moraux ; toutefois, le texte demeurait l'élément noble, car il était porteur de l'« Idée », dont la musique exaltait l'affectivité. Les idées de Ficin eurent plus tard une grande influence sur les poètes-humanistes de la Pléiade, sur l'*Académie de poésie et de musique* de J. A. de Baïf et sur la *Camerata fiorentina* de G. Bardi, qui donnèrent la primauté aux arts libéraux, et particulièrement à la poésie et à la musique.

À l'exemple de l'académie de Ficin, de nombreuses académies surgirent à la même époque et au cours des siècles suivants. Mais elles se différencièrent peu à peu les unes des autres, soit en conservant un caractère encyclopédique, soit en se spécialisant dans une discipline particulière et extra-musicale, soit enfin en devenant essentiellement musicales. Parmi les académies musicales, il faut distinguer celles qui eurent des préoccupations philosophiques et esthétiques, celles qui conservèrent apparemment le caractère d'une académie, mais devinrent souvent des sociétés de concert ou de théâtre dont la mission était de diffuser des œuvres lyriques ou de musique de chambre, enfin celles qui avaient une vocation didactique et ne furent en réalité que des établissements d'enseignement, dont certains à l'origine des conservatoires.

Parmi les académies musicales qui naquirent en Italie, citons d'abord l'*académie degli Intronati* (1460) de Sienne, qui devint plus tard l'*académie dei Filomati*, ainsi que l'important cénacle qui, sans s'être donné un titre quelconque, se réunissait à Milan vers la fin du XVe s. sous la protection de Ludovic Sforza le More, dont firent partie Franchino Gaffurio et Léonard de Vinci. Au XVIe s., chaque ville voulut posséder son académie. À Sienne fut fondée l'*académie dei Rozzi* (1531), à Padoue l'*académie degli Infiammati* (1540). Ferrare en vit naître trois : les *académies dei Concardi* (v. 1560), *della Morte* (v. 1592) et *degli Intrepidi* (v. 1600). Ces deux dernières subsistèrent jusqu'à la fin du XVIIe s. À Rome, l'*académie congregazione di Santa Cecilia* (v. 1566), qui compta parmi ses premiers membres Palestrina, Marenzio et Giovanelli, existe encore aujourd'hui, mais s'est transformée en une association culturelle qui possède son propre orchestre. Elle a, en outre, fondé un *Liceo musicale* (1876), qui a été depuis transformé en conservatoire (1919). À Venise, l'*académie della Fama* (1588) compta dans sa compagnie Giovanni Gabrieli et le célèbre théoricien Zarlino. À Florence, la *Camerata fiorentina* (v. 1580), bien que composée de gens d'opinions différentes, était d'inspiration platonicienne. Hostile à l'ancien style de contrepoint, elle joua, sous l'impulsion du comte G. Bardi, philologue et mathématicien, un rôle très important dans l'avènement du style monodique, seul capable de traduire l'expression de la poésie. Pour satisfaire aussi aux exigences des humanistes, elle favorisa les efforts de l'*académie della Crusca* (1582), qui réunit, aux côtés de Bardi, les partisans du purisme en matière de langage.

Au XVIIe s., alors que la vie musicale s'organisait, apparurent, sous le nom d'académies, des sociétés de concert dont les membres en étaient les principaux exécutants. C'est à l'*académie degli Invaghiti* que fut exécuté à Mantoue, en 1607, *l'Orfeo* de Monteverdi. La seule ville de Bologne vit naître trois académies : les *académies dei Floridi* (1615), fondée par Banchieri, *dei Filomusi* (v. 1615) et *dei Filaschisi* (1633). En 1666, V. M. Carrati fonda la célèbre *académie dei Filarmonici*, dont la renommée s'étendit dans toute l'Europe. L'activité de cette institution, qui compta dans ses rangs Arcangelo Corelli, et plus tard le Père Martini et Mozart, se prolongea jusqu'au milieu du XIXe s.

En France, la première académie fut l'*Académie de poésie et de musique* (1570-1587), fondée par le poète J. A. de Baïf et le musicien Thibaut de Courville. Cette compagnie, qui s'inspirait de l'idéal platonicien — dont l'écrivain humaniste Pontus de Tyard s'était fait, après Ficin, le théoricien —, vit se dérouler, avec la collaboration des musiciens Costeley, Mauduit, Cl. Le Jeune, les expériences, sans lendemain, de « musique mesurée à l'antique ». L'académie de Baïf, née après la Réforme et la Contre-Réforme, alors que le climat spirituel de l'Europe s'était modifié et que la liberté et l'universalisme de la haute Renaissance avaient disparu, refléta dans sa conception même une sensible évolution par rapport à ses aînées. À l'encontre des académies de l'Italie et de l'Allemagne, dépendantes de petites cours princières, elle se donna des règles de conduite précises, ainsi qu'en témoignent ses statuts promulgués par le roi Charles IX, et fut en quelque sorte un organisme d'État. Composée de professionnels et d'amateurs, elle n'était ni purement littéraire ni exclusivement musicale. Elle disposait d'une salle de concerts. Au XVIIe s., son souvenir devait créer une certaine émulation. À Paris, l'*Académie royale de musique*, créée en 1669, ne fut qu'une imitation des théâtres italiens. Dirigée par Lully de 1672 à 1687, elle eut pour charge de représenter des opéras en langue française. Elle survécut à la Révolution et devint, sous le nom d'*Académie nationale de musique*, l'actuel théâtre de l'Opéra. En province, par contre, les académies, fondées par des aristocrates ou des bourgeois, reflétèrent assez bien l'ambiance sociale de l'Ancien Régime. Elles héritèrent parfois de quelques coutumes anciennes inspirées de Baïf, mais, dans l'ensemble, elles furent surtout des sociétés de concert, auxquelles le roi accordait parfois des lettres patentes ou qui étaient subventionnées par le Conseil de la Ville. Elles se distinguaient, comme en Italie, de nos modernes associations par le fait que leurs membres prenaient une part active aux exécutions. Elles avaient le mérite de fournir, alors que les concerts publics n'existaient pas, les moyens de jouer et de faire entendre de la musique. Ces académies, que l'on appellerait plutôt aujourd'hui « foyers culturels », contribuèrent grandement à l'extension de la culture musicale. Au XVIIe et au XVIIIe s., un grand nombre de villes possédèrent leurs académies : Amiens (*académie de Sainte-Cécile*, 1625), Troyes (1647), Orléans (1670), Strasbourg (1687-1698), Bordeaux (*académie des Lyriques*, 1707), Lyon (1713), Marseille (1685), Carpentras (1719), Nîmes (1727), Nantes (v. 1728), Clermont-Ferrand (1731), Moulins (1736), Caen, Nancy, Dijon, Toulouse, Montpellier, Aix-en-Provence, etc. La Révolution sonna le glas de ces institutions, autour desquelles s'était concentrée depuis deux siècles la vie musicale de la nation. De nos jours, l'*Académie des beaux-arts*, fondée en remplacement de l'*Académie de peinture et de sculpture*, est une des « classes » de l'Institut. Elle comporte une section musicale, composée de six compositeurs français, de six compositeurs étrangers et des membres correspondants. Des « prix de Rome » sont décernés chaque année dans les différentes sections.

Dans les autres pays, de nombreuses relations font état, dès le début du XVIIe s., de cercles restreints qui groupaient un peu partout, autour de la poésie, de la musique et de la culture en général, des savants et des chercheurs autodidactes. En Allemagne, il fallut attendre la fondation de la *Societät der musicalischen Wissenschaften* (1738) à Leipzig pour voir s'officialiser la culture musicale dans un esprit large, sous la direction de J. S. Bach, Händel, Telemann et Stölzel. Goethe, qui donnait à la musique la place accordée par Platon dans la culture de la jeunesse, imposa son étude en 1803 dans les travaux de l'*Akademie der Künste*. En Angleterre, l'*Academy of Ancient Music* (1710-1792) fut essentiellement une société de concert. De nos jours, s'il existe encore des académies de caractère plus théorique que pratique (*Académie royale suédoise de musique* de Stockholm), la plupart sont devenues uniquement des sociétés de concert ou de théâtre (*Academy of Music* de New York) ou des conservatoires (*Akademie für Musik und darstellende Kunst* de Vienne, *Staatliche Akademie der Tonkunst* de Munich, *Akademie für Kirchen- und Schulmusik* de Berlin, *Royal Academy of Music* de Londres). Ce ne sont plus des cercles de dilettantes. Des salles de concert portent parfois le nom d'*académie* (*Singakademie* de Vienne et de Berlin). Des académies étrangères, institutions d'État, ont aussi des sections musicales (*Académie royale* de Bruxelles).

A. V.

M. Brenet, *les Concerts en France sous l'Ancien Régime* (Fischbacher, 1900). / F. A. Yates, *The French Academies of the Sixteenth Century* (Londres, 1947).

Académie royale de danse

Institution française fondée par Louis XIV en 1661.

La danse* et les ballets* connaissaient une vogue extraordinaire vers le milieu du XVIIe s. Dames et seigneurs de la Cour se passionnaient pour la danse, mais cet engouement n'impliquait pas forcément des dons requis pour paraître, aux côtés du roi, danseur de talent, dans les ballets montés à grands frais, dans un luxe inouï de décors et de costumes. Pas et figures, transmis oralement, couraient le risque d'être déformés, et la danse de s'appauvrir. Louis XIV voulut « rétablir [la danse] dans sa perfection et l'augmenter autant que faire se pourra ». De cette nécessité et du désir royal naquit l'Académie royale de danse (1661), dont les lettres patentes furent enregistrées au parlement le 30 mars 1662. Le fait que cette académie était fondée tout au début du règne de Louis XIV et avant la création des Académies des inscriptions (1663), des sciences (1666), de musique (1669) témoigne de la faveur dont jouissait la danse à cette époque.

L'Académie royale de danse était composée de treize maîtres à danser les « plus expérimentés dudit art », parmi lesquels Henri Prévost, premier maître à danser de Louis XIV, Jean Renaut (ou Renaud), maître à danser du Dauphin, Guillaume Raynal (ou Reynal), maître à danser de Monsieur, et Galand du Désert (ou Galant des Airs), maître à danser de la reine. Charles Louis Beauchamp, qui demeura le maître à danser du roi pendant vingt ans, devenait surintendant des Ballets du roi, puis maître de ballet à l'Académie royale de musique et de danse, lorsqu'elle prit cette dénomination en 1671. Les académiciens prodiguaient leurs leçons, sans lettres de maîtrise, à tous ceux qui les sollicitaient ; ils tinrent leurs premières assises au cabaret de *l'Épée de bois*, proche de la rue Quincampoix, où bientôt les nobles buts de l'Académie s'estompèrent. Nantis de privilèges importants (exemption de garde, de taille, de tutelle et de guet), les académiciens étaient plus préoccupés de leurs intérêts personnels que de ceux de la danse. L'Académie devint rapidement une association très fermée. Elle ne joua pas le rôle qui lui avait été assigné, végéta pendant plus d'un siècle et cessa totalement d'exister en 1780. Noverre*, dans ses *Lettres sur la danse et sur les ballets* (1760), envisagea de lui donner une seconde existence, mais ce projet ne put être réalisé.

H. H.

Académie royale de peinture et de sculpture, Académie royale d'architecture

Institutions de la France classique. Par un mouvement spontané, qui correspondait aux vues du pouvoir, les artistes de la Cour se groupèrent en académies : Académie royale de peinture et de sculpture dès 1648, fondatrice en 1666 de l'Académie de France à Rome ; Académie royale d'architecture à partir de 1671.

L'Académie royale de peinture et de sculpture : une fondation difficile

Les peintres et les sculpteurs, en 1648, étaient soumis à la tyrannie de la maîtrise. Cette institution était encore régie par les règlements de 1391, qui maintenaient ces arts au rang d'artisanat, tout en faisant subir aux artistes contrôles et taxes. Ces pratiques étaient d'autant plus mal tolérées qu'y échappaient pratiquement les « privilégiés », c'est-à-dire les peintres de la Cour. Enhardie par le climat de la Fronde, la maîtrise présenta une requête destinée à limiter le nombre de ces privilégiés. C'est d'abord pour répondre à cette offensive que quelques artistes formèrent le projet d'une académie.

Les peintres Justus Van Egmont (1601-1674) et Michel Ier Corneille (1601-1664), le sculpteur Jacques Sarazin* et l'amateur Martin de Charmoys élaborèrent les statuts : les membres de ladite Académie seraient choisis parmi les artistes « continuellement occupez au service de Sa Majesté » et s'engageraient à donner des leçons publiques de dessin. Le Brun* présenta les statuts au chancelier Séguier, enchanté d'arracher au parlement une partie de son autorité sur les artistes. Le peintre Henri Testelin fut nommé secrétaire (1650). Au début, l'Académie connut des difficultés : création par la maîtrise d'une école concurrente sous l'autorité de Simon Vouet*, escarmouches entre les amis de Mazarin et ceux du chancelier. La maîtrise, qui avait fini par

accepter de siéger sous la présidence du chef de l'Académie, fut expulsée en 1655 de façon à peine voilée. L'Académie s'installa aux Galeries du Louvre et devint très vite une institution hiérarchisée. Elle était composée comme suit : protecteur, Mazarin ; vice-protecteur, le chancelier Séguier ; directeur, l'intendant Antoine Ratabon ; chancelier, Le Brun ; recteurs, par quartiers, Sarazin, Le Brun, les peintres Sébastien Bourdon* et Charles Errard (v. 1606-1689) ; professeurs, par mensualités, Philippe de Champaigne*, Henri Testelin (1616-1695), Claude Vignon*, le sculpteur Gilles Guérin (1606-1678) et, plus tard, Michel II Corneille (1642-1708), Charles François Poërson (1653-1725).

À partir de 1657, de nouvelles adhésions furent accueillies : celles des sculpteurs Gaspard Marsy (v. 1625-1681), François Girardon (1628-1715), Thomas Regnaudin (1622-1706), qui furent les auteurs, entre autres, des statues du parc de Versailles*. Une première querelle idéologique agita les réunions de l'Assemblée. Le graveur Abraham Bosse* voulant faire passer pour doctrine officielle les idées sur la perspective d'un mathématicien de ses amis, le conflit se solda par son exclusion : ainsi l'indépendance de jugement était-elle sévèrement punie à l'Académie.

En 1663, après beaucoup d'intrigues, Le Brun fut nommé chancelier à vie. Le secrétaire Testelin conçut l'habile projet de transformer l'« École du modèle » (qui permettait aux élèves de travailler d'après le modèle vivant), en y donnant une formation aux jeunes peintres et sculpteurs dont auraient besoin les Bâtiments du roi. De cette manière, l'Académie confisquait ainsi à son profit l'enseignement artistique, obligeant les artistes du roi à être de ses membres. Colbert, surintendant des Bâtiments en 1664, avait dès lors à sa disposition un corps dans lequel il pouvait trouver de dociles serviteurs, dont la relève était, de surcroît, assurée par la fonction pédagogique de l'Académie.

Bien que sa vocation soit plus littéraire, il convient de signaler ici la fondation, en 1663, de la « Petite Académie », ancêtre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. Son rôle consistait à rechercher dans la mythologie ou l'histoire ancienne les hauts faits qui pouvaient servir d'allégorie à la gloire du roi, ses découvertes étant mises en œuvre par les membres de l'Académie de peinture et de sculpture. Limitée à quatre-vingt-dix membres au maximum, elle ne recevait définitivement que ceux qui avaient présenté un « morceau de réception », dont le sujet lui-même était imposé par le directeur : pour les peintres, il s'agissait d'un tableau d'histoire, genre noble par excellence.

Parachevant cette organisation des beaux-arts par l'État, l'*Académie royale d'architecture* fut créée en 1671. Le directeur en fut François Blondel (1618-1686), auteur d'un plan de Paris, d'un *Cours d'architecture* publié en 1675 et de nouveau en 1698, et constructeur de la porte Saint-Denis à Paris.

L'enseignement de l'Académie et la formation du style classique

À peine constituée, l'Académie ouvrait son École du modèle. De nombreux traités résument l'enseignement qui y était donné : le graveur Sébastien Le Clerc (1637-1714) a laissé ses *Principes du dessin*, dont les figures étudient avec une grande précision les différentes parties du corps humain, d'abord « au trait », puis ombrées. Le travail ne se limitait pas à la simple recherche de la précision anatomique ; Sébastien Le Clerc est aussi l'auteur des *Caractères des passions, gravés sur les dessins de l'illustre Mons.*[r] Le Brun, où sont étudiés, avec la même minutie que les nez, oreilles, jambes d'anges volant..., « l'étonnement simple, l'étonnement avec frayeur, la colère mêlée de crainte, la colère mêlée de rage », etc.

On aborde ici un autre aspect de l'enseignement académique, l'aspect théorique (v. académisme), dont la discussion au cours des séances hebdomadaires montre combien a évolué l'idée que l'artiste se faisait de lui-même. Comme les artistes de la Renaissance italienne, les académiciens voulaient définir les principes du Beau. Regroupés par Testelin en « tables de préceptes », ces principes commandèrent le mode d'expression qui devint le style classique (v. classicisme). Remarquable est l'humilité des académiciens, qui ne prétendaient pas les avoir découverts, mais croyaient les tirer de l'examen des œuvres antiques et des toiles de Poussin*. C'est sans doute à celui-ci que l'on doit le goût pour les classifications psychologiques. Ainsi, son tableau *la Manne* fut-il l'objet de commentaires interminables et admiratifs : ce sujet lui avait plu parce qu'il lui permettait de peindre « la faim, la joie, le respect, l'admiration ». L'admiration vouée à Poussin ne pouvait que renforcer la confiance dans la hiérarchie des genres, qui mettait au premier rang la peinture d'histoire. Cette primauté, qui, politiquement, s'explique sans peine, était fondée esthétiquement sur celle du dessin par rapport à la couleur. Si les partisans du dessin semblèrent l'emporter, à la suite de discussions parfois violentes, c'est qu'ils comptaient Le Brun parmi les leurs ; celui-ci imposait son point de vue avec la tyrannie qu'autorisait sa toute-puissance. La peinture d'histoire elle-même fournissait matière à discussions : dans quelle mesure pouvait-on y sacrifier au pittoresque, et Poussin avait-il eu raison de supprimer les chameaux qui, selon la Bible, auraient dû se trouver dans son tableau *Eliézer et Rébecca* ? Or l'attitude de Poussin à l'égard des Anciens était elle-même pleine de révérence. Ses efforts étaient conduits par le souci de parvenir au niveau de leur idéal esthétique. Le graveur Jean Pesne (1623-1700) est l'auteur d'un *Livre pour apprendre à dessiner avec les proportions des parties qui ont été choisies dans les ouvrages de Nicolas Poussin*. Celui-ci s'était servi auparavant des proportions des statues antiques comme normes. On comprend d'autant mieux la fondation de l'Académie de France à Rome.

L'Académie de France à Rome

Fondée en 1666 par les soins de Colbert, elle avait pour but de permettre aux artistes de se « former le goût et la manière ». L'Académie royale récompensait par un séjour à Rome les artistes (peintres et sculpteurs d'abord, architectes, graveurs et musiciens plus tard) qui avaient obtenu le prix de Rome. Le sujet, imposé par l'Académie, était évidemment tiré de l'histoire. Arrivés à Rome, les lauréats ne disposaient pas de leur temps comme ils l'entendaient : interdiction leur était faite de travailler pour des particuliers ; ils devaient copier les antiques non seulement pour leur édification personnelle, mais pour fournir des moulages propres à orner les résidences royales ou à inspirer les décorateurs. On copiait non seulement les antiques, mais aussi Raphaël, dont *l'École d'Athènes* fournit des cartons pour les Gobelins. Dès les débuts de l'institution, il semble que les pensionnaires se soient rebellés contre cette sujétion — il leur était même interdit de voyager — et que Colbert se soit rendu compte du danger qu'il y avait à brider ainsi l'initiative personnelle.

L'Académie de France à Rome, qui eut pour premier directeur Charles Errard, peintre et architecte ayant passé sa jeunesse à Rome et fait d'innombrables dessins d'antiques, fut notamment logée au palais Capranica, puis au palais Mancini. Ce n'est qu'à partir de 1803 qu'elle occupa la Villa Médicis. Dès sa création se posèrent des problèmes de recrutement ; celui-ci paraît avoir été fait de façon fantaisiste, et cette situation ne s'améliora guère que dans la seconde moitié du XVIII[e] s. (Hubert Robert*, Fragonard*, Joseph Marie Vien et David* furent parmi les lauréats). Cette amélioration coïncida d'ailleurs avec l'assouplissement des règlements : on permit enfin aux élèves de travailler pour des particuliers. Ce n'est donc qu'assez tardivement que l'Académie de France à Rome dépassa son premier but utilitaire et contribua à la formation d'un style nouveau, le néo-classicisme*, lorsque ses élèves purent travailler d'après les découvertes d'Herculanum et de Pompéi.

L'architecture

Dans ce domaine aussi, l'Académie royale dispensait un enseignement qui mêlait leçons techniques et recherches théoriques. Indépendamment de l'architecture proprement dite, on enseignait aux élèves la géométrie, l'arithmétique, la mécanique, l'hydraulique, la perspective, que l'on appelait *gnomonique*. Quant à l'enseignement théorique, sa teneur peut être devinée au seul énoncé des buts de l'Académie royale d'architecture : « Travailler au rétablissement de la belle architecture. » On y considérait comme le grand maître Vitruve*, qu'on connaissait surtout à travers les architectes italiens de la fin de la Renaissance : Vignola*, Palladio* et Vincenzo Scamozzi. La beauté d'un monument pouvait être appréciée dans la mesure où l'on se conformait à l'emploi des *ordres**, emploi rigoureux, puisque le parti choisi par Claude Perrault* pour la colonnade du Louvre fut sévèrement critiqué, en ce qu'il comportait des colonnes couplées. Le projet fut cependant accepté, et cela laisse supposer que les grands architectes que compta l'Académie ne se soumettaient pas aveuglément aux principes. Son directeur, François Blondel, s'élevait contre ceux qui qualifiaient de « gothique » tout ce que l'on pouvait introduire de nouveau dans l'architecture.

Les Salons

La grande période des académies en France correspond aux années brillantes du règne de Louis XIV et à la puissance de Le Brun, qui mourut en 1690. L'importance en est due à la conjonction exceptionnelle de fortes personna-

lités artistiques, d'une volonté politique et des grandes possibilités financières ouvertes par les chantiers royaux. Les efforts étaient orientés vers la recherche du « grand goût », sujet principal des discussions académiques. Il s'ensuivit un incontestable progrès dans l'enseignement artistique, beaucoup plus scientifique et varié que dans les anciennes maîtrises. Une autre conséquence, regrettable celle-là, fut de concentrer à Paris l'activité artistique, tendance que les expositions* des Salons ne firent que renforcer. Ces Salons, organisés par l'Académie à partir de 1667 et de façon régulière après 1737, furent le principal événement de la vie artistique. Réservés aux académiciens, sélectionnés à partir de 1748 par un jury d'admission, ils reçurent des milliers de visiteurs. Leur grand défaut fut de trop favoriser la peinture d'histoire, genre que seuls les plus grands maîtres pratiquèrent avec honneur. Mais ils constituèrent le terrain d'essai de la critique d'art, celle de Diderot*, qui, l'un des premiers, écrivit que la beauté artistique ne pouvait dépendre de la fidélité aux théories. Supprimée par la Révolution, l'Académie fut rétablie en 1795 dans le cadre de l'Institut, mais elle devint alors le refuge du conservatisme.

E. P.

▶ *Académisme.*

A. Fontaine, *les Doctrines d'art en France* (Laurens, 1909). / R. A. Weigert, *le Style Louis XIV* (Larousse, 1941). / B. Teyssèdre, *Roger de Piles et les débats sur le coloris au siècle de Louis XIV* (Bibl. des arts, 1965) ; *l'Art au siècle de Louis XIV* (« le Livre de poche », 1967).

académisme

Ensemble des théories et des doctrines qui sont enseignées ou élaborées par les académies.

Le terme revêt de nos jours une acception le plus souvent péjorative. On en use pour qualifier une œuvre ou une forme d'art qui manque d'originalité et cherche à satisfaire aux normes officielles au détriment de l'imagination. Le terme même d'*académisme* apparaît au XIXe s., mais sa signification péjorative date surtout du XXe. La cause en est sans doute la profonde cassure qui se produisit, au second Empire, entre les personnalités officielles du monde artistique et ceux que l'on nomma plus tard les *impressionnistes*. Cet hiatus ayant eu lieu à une époque où la presse renseignait rapidement, le mot *académisme* devint à peu près synonyme de conformisme. En même temps fut accréditée l'idée que tout académisme, en soi, était porteur de dégénérescence, comme étouffant la spontanéité et méconnaissant la véritable richesse artistique au nom de conventions. Il s'y ajoutait une suspicion d'hypocrisie à l'égard des artistes qui se soumettaient auxdites conventions par intérêt ou ambition.

Il s'en faut que le reproche d'académisme soit réservé à la peinture officielle du second Empire, et l'extension du terme permet de l'appliquer à des époques différentes. Cependant, si l'académisme est discrédité de nos jours — comme un de ses symboles les plus connus, le prix de Rome —, il faut se souvenir qu'il a été l'une des formes d'expression les plus hautes de l'humanisme de la Renaissance ; la pensée de L. B. Alberti*, de Léonard* de Vinci et de Michel-Ange* s'est révélée suffisamment riche de prolongements pour alimenter plus de trois siècles de discussions.

Les fondements de l'académisme

Il semble que l'académisme soit né du besoin éprouvé par les artistes de se faire reconnaître : ils voulaient que l'on distinguât leur forme de travail des « arts méchaniques ». Or, les métiers étant regroupés en corporations, indispensables dans la société médiévale pour assurer leur défense, les arts avec lesquels ils se confondaient l'étaient aussi. Et il fallut attendre l'âge de l'individualisme, c'est-à-dire la Renaissance, pour voir les artistes commencer à secouer la tutelle des corporations. Cela se fit dès le milieu du XVIe s. en Italie, plus tard en France — où la scission se produisit en 1648 — et dans le reste de l'Europe. Les artistes, ne pouvant rester isolés dans les sociétés d'alors, se regroupèrent en académies. La France offre l'exemple d'un pays où ce regroupement ne put se faire qu'avec l'aide du pouvoir politique, alors qu'en Italie une corporation, la Gilde de Saint-Luc, se changeait d'elle-même en académie.

Pour que la noblesse des arts fût reconnue, il fallait que les artistes puissent appuyer leurs revendications sur une théorie de l'art, considéré comme phénomène universel. Des idées nées des discussions académiques se dégagèrent la critique d'art et l'esthétique à la fin du XVIIIe s. Placer l'art à un si haut niveau supposait également des exigences scientifiques et techniques. L'académisme fut donc la source d'un renouvellement de la pédagogie des arts, fondé en grande partie sur l'étude d'après nature. Il fallut que, d'une part, l'explication scolastique de la création artistique (l'art est le reflet de Dieu dans l'âme de l'artiste) et, d'autre part, l'enseignement donné au sein des corporations fussent jugés insuffisants pour que fût rendu possible l'essor des académies. La redécouverte de l'Antiquité fut un moteur puissant de ces transformations.

L'enseignement académique

La nouvelle forme donnée à l'enseignement des beaux-arts dans les académies présentait de nombreux avantages par rapport à celui que recevaient les élèves des anciennes maîtrises. Ceux-ci travaillaient essentiellement d'après les œuvres d'un seul maître, œuvres qu'ils étaient admis à terminer lorsque leur habileté était jugée suffisante. De plus, ils étaient d'un statut social proche de celui de l'apprenti et donc peu enviable par le nombre de besognes matérielles que cela comportait. Or, si le travail manuel était méprisé au Moyen Âge, il ne l'était pas moins à la Renaissance, et le programme « scientifique » des académies permettait de montrer combien l'artiste se distinguait de l'artisan.

L'étude d'après nature comportait avant tout celle du corps humain. La science anatomique étant encore à ses débuts, l'artiste qui désirait en avoir d'exactes notions se devait de pratiquer lui-même la dissection, ce que Michel-Ange fit souvent ; on a pu dire que Léonard était en avance d'un demi-siècle au moins sur le corps médical quant aux connaissances anatomiques. Suivant la manière de considérer l'imitation de la nature, l'étude du corps humain représentait la recherche de la beauté en soi ou seulement une façon de mémoriser ses différentes parties, afin de pouvoir dessiner ensuite n'importe quelle attitude. Par ailleurs, l'exploration de la perspective linéaire a véritablement obnubilé les artistes de la première Renaissance. Innombrables sont les documents figurés qui représentent des systèmes de quadrillage artificiel de l'espace permettant de respecter les proportions des objets dessinés. Le goût pour les connaissances mathématiques correspond à cette nécessité de se référer à des « règles certaines », même dans le domaine des arts.

On voit que l'enseignement académique était surtout un enseignement du dessin, les problèmes posés par la représentation des couleurs passant à l'arrière-plan, jusqu'à la fameuse querelle du dessin et de la couleur qui occupa les séances de l'Académie royale à Paris pendant le dernier quart du XVIIe s. On a qualifié d'« académisme » une certaine sécheresse dans l'exécution du dessin : cela vient de ce que, pour des raisons de convenances, l'enseignement académique, aux XVIIIe et XIXe s. surtout, remplaça l'étude du modèle vivant par celle des « plâtres ». Mais d'une façon générale les académies, par la variété des modèles proposés — antiques ou maîtres de la Renaissance —, par la confrontation des personnalités et des expériences, souvent exprimée dans des séances de discussion régulières, constituaient des milieux infiniment plus riches que les anciennes corporations.

Théories des arts et premières académies

Ce modèle d'enseignement artistique adopté dans l'Europe entière du XVIe au XIXe s., sous des formes assez peu différentes, s'explique par la fidélité des milieux artistiques à certaines idées. On les trouve en germe chez Alberti : sa haute conception du rôle de l'artiste ; le devoir qu'il lui fait d'accroître ses connaissances en de nombreux domaines, allant des mathématiques à la poésie en passant par l'anatomie ; sa philosophie de l'art, fondée sur une confiance dans la beauté de la nature, qu'il faut imiter en en reproduisant les formes les plus satisfaisantes, en en faisant une synthèse qui ressemble à une moyenne arithmétique. Ces idées servirent de base à la majeure partie des discussions académiques. Pour Alberti encore, la valeur descriptive des arts plastiques doit égaler celle de la littérature, ce qui justifiera la prédominance du dessin sur les autres éléments de l'œuvre d'art.

Liées au courant maniériste, les premières académies virent le jour dans la seconde moitié du XVIe s. À Florence, en 1563, le peintre Giorgio Vasari* fonda la première, appelée Accademia delle arti del disegno. En fait, la conception que Vasari avait du dessin était sans doute différente de celle de ses grands prédécesseurs Alberti, Léonard de Vinci ou Michel-Ange. Pour lui, dessiner signifiait surtout être capable d'inventer des scènes riches de connaissances mythologiques, d'allégories compliquées. Son talent dans ce domaine servit souvent à la glorification alambiquée du pouvoir, par d'ingénieuses figures costumées pour les fêtes et mascarades de la cour des Médicis. La rapidité, l'aisance apparente de l'exécution, ce qu'il appelle la « grazia », lui semblaient des qualités fondamentales ; Vasari critiquait sévèrement un peintre comme Paolo Uccello* pour son application trop apparente à traiter la perspective linéaire. Comme Alberti, il pensait que l'exemple de la Grèce et de Rome était



Les Oréades (1902), par William Bouguereau. (Coll. part.)

le meilleur que l'on pût suivre, mais il ajoutait à ce culte celui de Michel-Ange et de Raphaël*. Il allait même jusqu'à accorder aux peintres vénitiens une compétence dans le domaine de la couleur. Ce qu'il apporta de plus original est peut-être la théorie selon laquelle le dessin « n'est autre chose qu'une expression visible et une manifestation tangible de l'idée qui existe dans notre esprit ». Ces remarques sont proches de celles de Giovanni Paolo Lomazzo (1538-1600), peintre et théoricien milanais pour qui cette idée, qu'il nomme « disegno interno », avait sa source en Dieu : on en revenait donc, dans une certaine mesure, à l'explication scolastique.

À Rome, en 1577, la Gilde de Saint-Luc se transforma en académie. Le peintre Federico Zuccari (v. 1540-1609), auteur, comme Vasari, de fresques allégoriques au programme fort compliqué, en fut le président. Sa pensée représente un recul par rapport au rationalisme d'Alberti et de Léonard, puisqu'il affirme que les mathématiques ne sont pas indispensables au peintre. Zuccari était membre d'autres académies, notamment à Pérouse et à Parme.

À la fin du XVIe s., on constate une extension du phénomène académique dans toute l'Italie, ne s'accompagnant pas forcément d'une identité de conceptions.

D'une façon générale, une vision de l'art moins moderne que celle des débuts de la Renaissance semble être le fait de ces premières académies, peut-être par suite des troubles religieux du temps. On ne sait rien de très précis sur une académie artistique qui aurait été fondée vers 1583 aux Pays-Bas, à Haarlem, sous l'autorité de Carel Van Mander (1548-1606), peintre et premier historien d'art des écoles du Nord. Les académies, et c'est ce qui importe, apparaissaient en d'autres pays que l'Italie comme une forme d'organisation souhaitable.

Le mouvement académique en Italie au XVIIe s.

L'histoire des académies dans l'Italie du XVIIe s. est dominée par le rôle des Carrache* (Carracci). Leur doctrine, qualifiée d'*éclectisme*, proposait pour modèles les maîtres romains du dessin, c'est-à-dire Michel-Ange pour son énergie, Raphaël pour la justesse des proportions et l'harmonie de la composition, les Vénitiens, Titien* surtout, pour la science des ombres et des lumières, et enfin le Corrège* pour la grâce aristocratique due à la pureté de son coloris. Les Carrache fondèrent à Bologne l'académie « degli Incamminati » en 1585. Leur objectif était une transposition de la Renaissance et de ses enseignements dans le monde moderne, et non pas une fidélité archéologique aux maîtres du passé. Concurremment avec celle du Caravage*, leur influence domine toute l'évolution de la peinture du XVIIe s. Dans l'éclectisme qu'ils conseillèrent à leurs disciples, il ne faut pas voir une faiblesse de jugement qui permet de tout accepter, mais plutôt le signe d'une vitalité qui leur a permis d'accueillir des expériences variées. Parmi les disciples de cette doctrine, les plus importants montrèrent que l'influence de l'académie bolonaise pouvait mener jusqu'au réalisme.

Guido Reni, *dit en franç.* **le Guide** *(Bologne 1575 -* id. *1642), fréquenta l'académie des Carrache, puis séjourna trois ans à Rome (1600-1603). Il y ressentit très fortement l'influence du Caravage, comme le montre sa* Crucifixion de saint Pierre. *De retour à Bologne, il travailla en collaboration avec Ludovico Carracci et ses élèves. Partageant ensuite son activité entre Rome et Bologne, il choisit parmi diverses influences la voie du classicisme, c'est-à-dire Raphaël et les antiques. Un tableau comme* le Massacre des Innocents *retrouvait l'équilibre des compositions de Raphaël et servit de modèle au classicisme français, de* POUSSIN* *à* INGRES*.

Domenico Zampieri, *dit en franç.* **le Dominiquin** *(Bologne 1581 - Naples 1641), fut un élève de Ludovico Carracci. Il travailla aussi avec Annibale à la décoration de la galerie du palais Farnèse. Ses fresques inspirèrent profondément Poussin, qui travailla à l'académie de dessin que le Dominiquin avait ouverte à Rome. Le* Martyre de saint André *(1608), la* Vie des saints Nil et Barthélemy *(1608-1610, abbaye de Grottaferrata) témoignent de la profondeur de la culture classique de leur auteur, dont le goût pour la mesure et le rythme dans la composition, et la théorie de l'expression des visages ont été caractérisés sous le nom d'*idéalisme, *terme dont on se sert aussi pour commenter les œuvres du Guide. Une œuvre comme* Hercule et Cacus, *équilibrant le réalisme du paysage et la réflexion philosophique, aide à comprendre comment l'académisme du XVIIe s. trouva une issue au maniérisme.*

Giovanni Francesco Barbieri, *dit en franç.* **le Guerchin** *(Cento, près de Bologne, 1591 - Bologne 1666), travailla à Bologne avec Ludovico Carracci, puis à Venise, où il s'initia aux problèmes de la couleur, ce qui explique son premier style luministe. Appelé à Rome par le pape Grégoire XV Ludovisi, il peignit pour celui-ci la célèbre fresque* l'Aurore *(1621), dans un style presque baroque, bien différent de celui du Guide qui avait traité le même sujet. Mais, après la mort de ce dernier, le Guerchin en recueillit le goût classique, déjà sensible dans une œuvre plus ancienne,* Et in Arcadia ego, *qui inspira* les Bergers d'Arcadie *de Poussin.*

L'académisme en France

Poussin est l'intermédiaire par lequel les idées des disciples des Carrache et leur peinture contribuèrent à former le goût français du XVIIe s. C'est en France que la forme académique trouva son expression la plus achevée grâce à un roi passionné pour la grandeur de son décor. Les exigences scientifiques réapparurent, aussi rigoureuses que dans les traités d'Alberti. L'importance primordiale du dessin, de la peinture d'histoire, le besoin de justifier une activité artistique par l'obéissance à des « règles certaines », tirées cette fois non seulement de l'examen des antiques et des chefs-d'œuvre de la Renaissance, mais aussi des œuvres de Poussin, tels sont les principaux aspects de la théorie académique selon Le Brun*. Certains furent imposés avec tyrannie : c'est le cas de la prédominance du dessin sur le coloris. Une querelle restée célèbre sur les mérites respectifs de la couleur et du dessin éclata en 1672. On en trouve l'écho dans le *Dialogue sur le coloris* de Roger de Piles (1673), où la couleur était considérée comme seule capable de distinguer la peinture des autres arts. Il ne fallait pas craindre de pousser les effets grâce au clair-obscur. Significatif est le vœu de R. de Piles que l'on crée, en pendant à celle de Rome, une école académique à Venise, patrie du coloris. L'opposition que ces idées suscitèrent prouve que l'esthétique était alors profondément liée à la morale : trop accorder à la couleur équivalait à se laisser éblouir par l'« éclat extérieur » aux dépens du « solide ». Remarquons aussi que les partisans du coloris étaient ceux de Rubens et que les « rubénistes » triomphèrent dans les dernières années du siècle au détriment des « poussinistes ».

Après la mort de Le Brun et dans les dernières années du règne de Louis XIV, l'importance de l'Acadé-

mie alla décroissant ; l'argent manquait et l'on était fatigué de l'autoritarisme. Mais le rayonnement de l'institution académique se manifesta d'une autre manière, par la création en province d'académies artistiques aussi bien que scientifiques et littéraires. À l'étranger, on vit s'ouvrir des académies sur le modèle français : à Berlin en 1696, à Vienne en 1705, à Madrid en 1714.

En France, la première moitié du XVIIIe s. fut une époque de tolérance et d'éclectisme : si l'Italie de la Renaissance et les Bolonais restaient les grands maîtres, les Flamands avaient acquis droit de cité. Mais, au milieu du siècle, une réaction se produisit, causée par le retour aux postes clés de fortes personnalités, comme les directeurs des Bâtiments Tournehem et d'Angiviller. L'enseignement artistique, redevenu le monopole de l'Académie, multipliait les exigences archéologiques, ajoutant aux programmes antérieurs des cours d'histoire, de littérature antique, d'histoire du costume, dont la fréquentation était obligatoire. De grands efforts furent faits pour restaurer la prééminence de la peinture d'histoire (on n'hésita pas à modifier les tarifs de façon à favoriser les grands formats). Imposant à tous le genre le plus difficile, l'Académie contribua à épuiser les talents et à exalter la médiocrité, aidée en cela par un enseignement où des maîtres trop nombreux professaient une doctrine trop étroite. C'est la raison pour laquelle David s'employa à détruire une partie de l'organisation des beaux-arts. Son propre enseignement était sincèrement hostile aux conventions, mais, incapable de se passer de théories qu'il ne pouvait concevoir lui-même, David se rangea à une conception moralisante de l'art dangereuse pour des personnalités artistiques moins marquées que la sienne. À mesure que se développaient les idées selon lesquelles la beauté artistique ne pouvait dépendre du respect de règles fixes (ce sont les idées de Diderot* en critique d'art et de Kant* en philosophie), l'institution académique pouvait paraître anachronique.

La décadence

La tradition académique s'est manifestée encore une fois dans un triomphe qui devait mieux la perdre, sous le second Empire et jusqu'au début du XXe s., époques à partir desquelles la révolution industrielle créa un fossé entre l'artiste et la société. Dominateur et mou, exclusif et appauvrissant, l'académisme provoqua la révolte de jeunes peintres et, plus encore, la remise en cause progressive de la plupart des principes esthétiques hérités de la Renaissance, autant dire une révolution artistique.

Épuisement de la longue et redoutable tradition des grandes scènes mythologiques et historiques ? Excès de la prééminence du dessin sur un coloris devenu délavé ? Sans doute. Des artistes, parfois plus sincères pour eux-mêmes, étaient incapables de refuser au public des sujets convenus pour lesquels s'était éteinte en eux toute faculté d'invention. L'esprit de recherche était remplacé par un art d'imitation qui recommandait l'habileté et conduisait à la spécialisation : un Detaille (1848-1912), peintre de batailles, un Cormon (1845-1924), peintre de scènes préhistoriques. Dans les *Funérailles de sainte Cécile* (1854), William Bouguereau (1825-1905) développait un répertoire de gestes et d'attitudes empruntés aux maîtres du passé, sans plan d'ensemble, vraie gesticulation figée. Sur les cercles officiels régnaient alors Alexandre Cabanel (1823-1889), académicien et professeur à l'École des beaux-arts, qui exposa au Salon de 1865 (celui de l'*Olympia* de Manet*) une *Naissance de Vénus* achetée par l'empereur, Thomas Couture (1815-1879), prix de Rome 1837, célèbre dès 1847 avec *les Romains de la décadence*, Léon Gérome (1824-1904), représenté à l'Exposition universelle de 1855 par *le Siècle d'Auguste et la Naissance du Christ*, acquis par l'État. Ernest Meissonier (1815-1891) atteignit le sommet de la gloire avec des scènes de genre et des costumes militaires d'un minutieux fini d'exécution. Ainsi, l'union s'était faite de l'incompétence de Napoléon III, vague mécène et restaurateur d'une Cour, et de la médiocrité des artistes en vue, asservis au public fortuné qui donnait le ton à la « Fête impériale ». L'opinion appréciait des tableaux plus flatteurs que délectables et ne voyait que le sujet, rassurée par des vues banales pourvu qu'elles fussent ressemblantes, jugeant grossier et immoral le réalisme d'un Courbet, toute à son admiration pour les nus consternants d'insignifiance et de vulgarité de Bouguereau. Cet art de parvenus s'est nourri d'un académisme éculé.

La victoire tardive de l'impressionnisme fit tourner en ridicule cet académisme, si profondément qu'il ne s'en releva pas. Ainsi, Salvador Dalí* peut-il se servir de qualités académiques — la précision du dessin, le fini de l'exécution — pour mieux faire ressortir l'invraisemblance du sujet et en tirer des effets surréalistes.

L'académisme comme théorie de l'art semble avoir vécu. Certains des aspects de l'enseignement académique sont également périmés : l'étude du corps humain n'en est plus le centre. Mais les écoles tendant à donner une formation artistique complète, que l'on peut qualifier d'humanisme, existent encore au XXe s. : la tentative du Bauhaus* en Allemagne en a été la preuve.

E. P.

► *Académie royale de peinture et de sculpture, Académie royale d'architecture / Classicisme / Critique d'art et histoire de l'art / Éclectisme / Maniérisme.*

A. Blunt, *Artistic Theory in Italy 1450-1600* (Londres, 1940 ; 2e éd., 1956 ; trad. fr., *la Théorie des arts en Italie*, Julliard, 1962). / D. Mahon, *Studies in Seicento Art and Theory* (Londres, 1947). / J. P. Crespelle, *les Maîtres de la Belle Époque* (Hachette, 1967).

Acadie

Ancienne région orientale du Canada français.

Explorée par Verrazano, qui la nomma *Arcadie*, en 1524, l'Acadie fut d'abord colonisée par Pierre Du Gua, sieur de Monts, fondateur de Port-Royal en 1605. Ravagée par Samuel Argall en 1613, elle fut rendue à la France en 1632. Le commandeur Isaac de Razilly y forma alors un établissement stable : son œuvre fut continuée par son lieutenant, Charles de Menou. Reprise par Robert Sedgwick en 1654, l'Acadie fut restituée par le traité de Breda. Sir Francis Nicholson reprit Port-Royal en 1710, et toute l'Acadie fut cédée à l'Angleterre au traité d'Utrecht (1713).

L'occupation anglaise, pendant trente ans, fut en fait nominale. Une petite garnison occupait Port-Royal, rebaptisé *Annapolis Royal*, mais la population, de quelques milliers d'habitants, demeurait presque entièrement française. Le gouvernement de Louis XIV fit ériger la forteresse de Louisbourg pour défendre l'accès du Canada, mais il tenta vainement d'attirer les Acadiens en l'île Royale. Les gouverneurs de la Nouvelle-Écosse, de leur côté, voulurent exiger de ceux-ci un serment d'allégeance absolue, mais n'en purent jamais obtenir qu'un serment de neutralité.

La guerre de la Succession d'Autriche, marquée par une première prise de Louisbourg, par l'expédition d'Anville et par les incursions françaises, mit les Acadiens, placés entre les belligérants, dans une situation difficile. Le gouverneur anglais Cornwallis, pour assurer la sécurité de la Nouvelle-Écosse, entreprit de coloniser effectivement cette province, en y fondant Halifax et en amenant plusieurs milliers de colons anglais et allemands.

En 1755, devant l'imminence d'une nouvelle guerre et pour faire place aux immigrants anglais, le gouverneur Charles Lawrence et son Conseil décidèrent d'expulser toute la population française, forte alors d'environ 10 000 âmes et répartie entre Port-Royal, le bassin des Mines, le cap Sable et Beaubassin. Ils firent assembler les habitants dans les églises et les forts, et les déclarèrent prisonniers ; puis ils les embarquèrent sur des navires marchands et les dispersèrent dans les colonies de Nouvelle-Angleterre, où ils furent très mal accueillis. Trois ans plus tard, lord Rollo fit évacuer les 3 000 ou 4 000 habitants de l'île Saint-Jean, comprenant environ un millier de réfugiés, et les transporta en France.

Pendant les années suivantes, des partis militaires traquèrent les fugitifs cachés dans les bois. On estime que, vers 1760, sur une population de 14 000 à 15 000 Acadiens, environ 5 000 à 6 000 avaient essaimé dans les colonies américaines, d'où quelques centaines réussirent à gagner la Louisiane ; 3 000 ou 4 000 avaient été transportés en France, où ils végétèrent dans les ports ; environ 1 000 demeuraient prisonniers dans les forts de Halifax, de Cumberland et d'Edwards ; plus de 1 500 étaient morts, noyés en mer ou victimes de la faim, du froid ou des épidémies ; les autres demeuraient cachés dans les bois ou s'étaient retirés vers Québec et les îles Miquelon.

Après le traité de Paris (1763), qui céda le Canada à l'Angleterre, les Acadiens demeurés en Nouvelle-Écosse comme prisonniers de guerre furent employés à des travaux publics, puis graduellement relâchés. D'autres revinrent du Québec, des États-Unis, de Miquelon et même de France. Sans aucun droit reconnu, privés même du droit de propriété, en tant que papistes, ils travaillèrent comme manœuvres ou s'installèrent dans des endroits reculés. Peu à peu ils se regroupèrent sur les rives du golfe, à la baie des Chaleurs, à la baie Sainte-Marie et dans la région de Memramcouk, où ils obtinrent des concessions de terres.

Des missionnaires canadiens, quelques Écossais et Irlandais, et des prêtres expulsés de France par la Révolution vinrent s'occuper d'eux et créèrent les premières paroisses. Des esprits généreux, comme Thomas Chandler Haliburton et Mgr Walsh, s'intéressèrent à leur sort. Un poète américain,

H. W. Longfellow, raconta leur histoire dans un poème romancé, *Evangéline* (1847). Des écoles, puis un premier collège (1857) furent fondés, d'où sortirent bientôt une élite instruite, un clergé, des instituteurs, des professionnels, des députés. Comme ils croissaient rapidement, grâce à une forte natalité, les Acadiens commencèrent à exercer une influence politique et à revendiquer leurs droits. De cette époque date ce qu'on a appelé la « Renaissance acadienne ».

Aujourd'hui, les Acadiens comptent environ 350 000 âmes dans les provinces atlantiques du Canada : Nouveau-Brunswick (où ils constituent 40 p. 100 de la population), Nouvelle-Écosse, île du Prince-Édouard, Terre-Neuve. Il s'en trouve aussi des groupes importants en Louisiane et dans diverses régions du Québec, et quelques-uns de leurs descendants vivent encore en France, où deux colonies avaient été fondées, à Belle-Île-en-Mer et en Poitou, pour accueillir les réfugiés. L'Acadie et les Acadiens, bien que n'ayant pas d'existence politique comme tels, forment cependant au Canada une entité ethnique particulière, distincte du Québec, dont la survie et les progrès, dans des circonstances très difficiles, provoquent l'admiration.

R. B.

▶ *Canada.*

E. Rameau de Saint-Père, *Une colonie féodale en Amérique : l'Acadie* (1604-1881) [E. Plon, Nourrit et Cie, 1889 ; 2 vol.]. / E. Lauvrière, *la Tragédie d'un peuple* (Bossard, 1923 ; 2 vol.). / J. B. Brebner, *New England's Outpost, Acadia before the Conquest of Canada* (New York, 1927). / A. Bernard, *Histoire de la survivance acadienne*, 1755-1935 (Montréal, 1935). / R. Rumilly, *Histoire des Acadiens* (Montréal, 1955). / E. Leblanc, *les Acadiens* (Montréal, 1963).

Acariens

Animaux de petite taille, appartenant à la classe des Arachnides, à corps généralement globuleux et sans segmentation apparente. Les Acariens se rencontrent dans tous les milieux et ont une biologie très variée ; un bon nombre d'entre eux sont parasites de l'homme, des animaux et des végétaux.

Acariens parasites de l'homme

Ils figurent parmi les meilleurs vecteurs de maladies parasitaires, en raison de leur longévité, de leur résistance et de leur aptitude à se transmettre héréditairement les infestations dont ils sont porteurs.

Parmi les Acariens psoriques cuticoles se situent les agents de diverses gales animales et de la gale humaine, les Sarcoptes. En fait, chaque variété de Sarcopte est responsable d'une gale spécifique. C'est ainsi que, seul, *Sarcoptes scabei*, en creusant l'épiderme, produit des lésions de la gale* humaine. Au même groupe appartiennent les Démodécidés, dont *Demodex folliculorum*, responsable des comédons sur les peaux acnéiques ou séborrhéiques. On le trouve dans les glandes sébacées et les follicules pileux.

Les autres Acariens parasites sont hématophages. Pour la plupart, ils transmettent des rickettsioses* exanthématiques ou non, des fièvres récurrentes à spirochètes, des viroses et provoquent par eux-mêmes diverses manifestations.

Les Tiques sont hématophages à tous les stades. Parmi elles, certaines variétés d'Ixodidés *(Ixodes, Dermacentor rhipicephalus)* sont des commensaux habituels des chiens, aux oreilles desquels elles s'attachent. Ces Tiques, dures et reconnaissables à un écusson dorsal, provoquent chez l'homme de pénibles piqûres pouvant suppurer et surtout se compliquer d'accidents paralytiques (paralysie ascendante à Tiques). De plus, elles peuvent transmettre des méningo-encéphalites, la tularémie et plusieurs rickettsioses : fièvres pourprées américaines, fièvre boutonneuse du littoral méditerranéen, fièvre du Queensland et fièvre à Tiques *(tick fever)*. Cette dernière maladie est caractérisée par une fièvre élevée, une éruption pétéchiale et une escarre d'inoculation. Les Argasidés, ou Tiques molles, sont, elles, dépourvues d'écusson dorsal. Le genre Argas n'est pas pathogène pour l'homme. En revanche, les Ornithodores transmettent des borrelioses, ou fièvres récurrentes. (V. spirochétose.)

Dans la famille des Gamasidés méritent d'être individualisés d'une part les Dermanysses, déterminant des lésions urticariennes et vecteurs de méningo-encéphalites (encéphalite de Saint-Louis), d'autre part *Allodermanyssus sanguineus*, agent vecteur d'une rickettsiose varicelliforme *(Rickettsia pox)*.

Enfin, parmi les Thrombidions, seules les larves appelées *rougets* sont hématophages et infestantes. La larve de *Thrombicula automnalis* (usuellement l'*aoûtat*) se tient sur les végétaux bas, à la fin de l'été, et pique aux points de frottement des vêtements, déterminant des lésions vésiculeuses, violacées, extrêmement prurigineuses, qui rappellent celles de la gale, mais s'en distinguent par l'absence de sillons (trombidiose). D'autres larves (*Thrombicula delhiensis* et *T. akamushi*) sont susceptibles de transmettre le typhus des broussailles, ou fièvre fluviale du Japon.

Une telle pluralité d'affections, dont ils sont responsables, met en évidence le rôle joué en pathologie humaine par les Acariens. Elle justifie une prophylaxie fondée sur la destruction de ces parasites, dans le cadre général de la lutte menée contre les Arthropodes vecteurs.

M. R.

Acariens parasites d'animaux

Les Mammifères peuvent héberger des Tiques, qui se gonflent littéralement de leur sang, puis se détachent pour muer avant de se fixer sur un nouvel hôte. Les Tiques transmettent des maladies microbiennes et ne sont pas strictement inféodées à une espèce ; *Ixodes ricinus* se rencontre sur le chien et divers ruminants, et peut atteindre l'homme.

Beaucoup d'animaux domestiques (cheval, bovins, ovins, chat, chien) sont affectés par diverses sortes de gales dues à des Sarcoptes ou à des formes voisines *(Chorioptes, Psoroptes)*.

Argas reflexus se fixe sur les oiseaux (pigeons, poules) pour se gorger de sang, puis se détache et peut rester à jeun très longtemps.

Les nymphes de plusieurs espèces de Gamasidés se font transporter par des insectes, comme les Staphylins ; les larves et, parfois, les adultes de certains Hydracariens se fixent sur des insectes aquatiques. *Acarapis woodi* se développe dans les trachées de l'abeille domestique, dont il peut causer la mort (acariose).

Classification

Connu depuis le Dévonien par une forme déjà voisine d'espèces actuelles, l'ordre des Acariens comporte 15 000 espèces recensées, réparties en 7 sous-ordres et près de 200 familles.

Les **Opilioacariens**, primitifs, à abdomen segmenté et à huit stigmates, ont été trouvés en Afrique du Nord, en Asie, en Amérique du Sud.

Les **Holothyroïdes**, des îles du Pacifique, ont quatre stigmates et sont relativement grands.

Les **Gamasiformes**, à deux stigmates, comprennent les Gamases, les Ixodes (ou Tiques ou Ricins), les Argas.

Les **Thrombidiiformes,** à deux stigmates antérieurs, sont les plus nombreux : Tétranyques, Démodex, Thrombidions, Hydracariens, Halacariens.

Les **Acarides** (Sarcoptes, Tyroglyphes) n'ont pas de trachées.

Les **Oribates** sont tous libres et phytophages.

Les minuscules **Tétrapodes**, parasites de végétaux *(Eryophyes)*, n'ont que deux paires de pattes.

Acariens inféodés aux plantes

Les Tétranyques, ou « araignées rouges », vivent en grand nombre sous les feuilles de certains arbres (tilleuls, pruniers, poiriers, orangers, théiers, vigne) ; leurs piqûres altèrent les tissus végétaux et causent des dégâts importants ; parfois il tissent un réseau de soie dans lequel se déroule le développement. Sous l'effet des piqûres de *Eryophyes tiliæ*, les feuilles de tilleul se couvrent de galles pointues (acarocécidies), tandis que *Eryophyes vitis* provoque l'érinose de la vigne.

Acariens libres

Si beaucoup d'Acariens se trouvent dans les feuilles mortes ou dans les mousses, comme les *Oribates*, qui jouent un rôle important dans l'évolution biologique des horizons superficiels des sols de culture, d'autres s'attaquent à diverses substances organiques. Ainsi, *Tyroglyphus siro* (ou ciron, ou mite du fromage) peut se rencontrer sur des denrées variées.

Le Cheylète vit dans les chiffons, les vieux papiers, les fourrures.

Les Hydrachnes, au corps d'un beau rouge, de 3 à 4 mm de long, fréquentent les eaux douces calmes, tandis que *Halacarus*, *Rhombognathus* vivent dans les algues du littoral maritime.

On connaît des Acariens cavernicoles, d'autres vivant dans les eaux thermales ou dans les régions désertiques.

En somme, il n'est presque aucun biotope qui n'héberge l'un ou l'autre de ces animaux, doués d'un pouvoir d'adaptation exceptionnellement élevé.

Morphologie et anatomie des Acariens

Dans leur aspect, les Acariens sont presque aussi variés que dans leur biologie.

La taille est toujours faible, et la longueur dépasse rarement 5 mm ; cependant, les Tiques, surtout quand elles sont gorgées de sang, ont plus de 1 cm. Habituellement, le corps est à peine plus

long que large, sauf chez les *Eryophyes* et les *Démodex*, où il est vermiforme. Il apparaît souvent tout d'une pièce, mais il arrive que des sillons transversaux marquent la limite entre céphalothorax (ou prosoma) et abdomen (ou opisthosoma). Par sa forme et par la spécialisation des chélicères et des pédipalpes, la région antérieure du corps montre diverses adaptations au régime alimentaire : broyage (Oribates), succion (Tétranyques), piqûre (Tiques) ; les chélicères se terminent en pinces, en stylets ou en harpons.

Il y a, en général, quatre paires de pattes, parfois deux seulement ; les pattes postérieures jouent fréquemment un rôle dans l'accouplement.

Les soies qui recouvrent le corps ont un rôle tactile ; les trichobothries sont sensibles aux vibrations. Quand ils existent, les yeux sont simples et au nombre de deux à cinq. Chez les espèces qui produisent de la soie, comme les Tétranyques, les glandes séricigènes débouchent au niveau des pédipalpes.

Chez beaucoup de formes, la respiration est trachéenne, et le nombre de stigmates varie entre une et quatre paires selon les groupes ; chez les Acariens dépourvus de trachées, les échanges se font par la peau ou, peut-être, au niveau de l'intestin.

Les ganglions nerveux sont condensés dans le céphalothorax, ce qui masque la métamérisation primitive, que seule l'étude du développement pourrait reconstituer.

Signalons enfin l'absence d'intestin postérieur et d'anus chez des hématophages comme les Ixodes et les Thrombidions.

Reproduction et développement

Les sexes sont séparés, et l'orifice génital se trouve sur la face ventrale de l'abdomen. Dans certains cas, le dimorphisme sexuel s'exprime par la taille plus grande des femelles ou par le développement plus important des chélicères ou de certaines pattes chez le mâle. La fécondation peut être directe, mais elle s'effectue souvent par l'intermédiaire de spermatophores que le mâle tient dans ses chélicères ou sur ses pattes et introduit dans l'orifice de la femelle ; parfois même, le mâle dépose le spermatophore sur le sol, et la femelle se féconde elle-même. Les spermatozoïdes n'ont pas de flagelle. La plupart des Acariens sont ovipares.

Le développement comporte des métamorphoses compliquées. À l'éclosion, la larve n'a que six pattes et mène parfois un genre de vie assez différent de l'adulte. Puis l'animal passe par les stades de protonymphe (à huit pattes), de deutonymphe et de tritonymphe avant de devenir adulte. Le passage d'un stade au suivant est marqué par une mue, qui comporte non seulement un rejet de la cuticule, mais aussi un remaniement histologique plus ou moins profond, avec immobilisation de l'animal.

M. D.

📖 E. Brumpt, *Précis de parasitologie* (Masson, 1927 ; 6e éd. 1949, 2 vol.). / L. Lapeyssonnie, *Éléments d'hygiène et de santé publique sous les tropiques* (Gauthier-Villars, 1961).

accélérateur de particules

Instrument communiquant de l'énergie soit à des particules* élémentaires, soit à des atomes ; c'est-à-dire des assemblages de telles particules, plus ou moins ionisés (v. ions).

L'accélérateur proprement dit comporte à l'entrée une source de particules d'une nature donnée et fournit à la sortie des particules ayant gagné de l'énergie, mais n'ayant pas changé de *nature* (à la charge électrique près éventuellement) : ce sont les particules groupées le plus souvent en *faisceaux primaires*. L'impact des faisceaux de particules primaires fournis par l'accélérateur sur des cibles convenables peut alors fournir des *faisceaux secondaires* de particules de natures différentes. Ainsi on qualifiera un accélérateur par la ou les particules qu'il est capable d'accélérer : il y a des accélérateurs d'électrons*, des accélérateurs de protons*, des accélérateurs d'ions lourds, car, à un instant donné, l'instrument agit sur des particules d'une nature bien définie, même si cet instrument est capable, suivant ce qu'on lui injecte, d'accélérer des électrons, ou des protons, ou des noyaux d'hélium, de lithium, d'oxygène et même d'uranium.

Un caractère commun à tous les accélérateurs actuels est que les particules accélérées sont *chargées*, c'est-à-dire que les forces mises en jeu pour produire l'accélération sont des forces électromagnétiques. Cela ne préjuge pas du fait que ces particules pourraient éventuellement être neutralisées ou changées de charge à la sortie de la phase d'accélération. Ainsi, par exemple, il n'existe pas d'accélérateur de neutrons, ni d'accélérateur de photons ; on a pu, en revanche, produire l'accélération indirecte d'un faisceau de photons en faisant diffuser un faisceau laser par un faisceau d'électrons de grande énergie.

La nature des particules n'est pas absolument limitée aux particules élémentaires, aux noyaux d'atomes ou aux ions pris isolément. Un groupe de particules, un paquet de plasma (mélange d'ions et d'électrons), par exemple, peut être accéléré comme une entité distincte.

Les accélérateurs de particules sont des instruments spécialement précieux pour l'expérimentation en physique nucléaire et, à plus haute énergie, en physique des particules élémentaires : le bombardement d'une cible par les projectiles sortant de l'accélérateur y provoque des réactions qui permettent d'étudier la structure de la matière à une échelle des distances correspondant à la longueur d'onde du projectile, laquelle varie en raison à peu près inverse de son énergie. Les accélérateurs ont, après 1930, rapidement supplanté les sources intenses de radio-éléments pour fournir les projectiles permettant l'étude de la matière nucléaire : ils leur étaient supérieurs par l'intensité produite, par l'énergie atteinte et par la variété des particules accélérables.

Les accélérateurs servent aussi, par l'intermédiaire des réactions nucléaires, à la production de radio-éléments artificiels utilisés en chimie, en biologie et en médecine, ainsi que pour des applications industrielles. D'ailleurs, les accélérateurs ont eux-mêmes des utilisations industrielles (radiographie de matériaux, irradiations d'aliments, production de matériaux polymérisés, etc.) ou médicales. Les développements technologiques mis en œuvre dans les accélérateurs les plus perfectionnés sont souvent des conséquences de progrès techniques accomplis dans d'autres domaines : ainsi le développement des techniques d'hyperfréquences après la mise au point du radar ; en revanche, les recherches accomplies pour perfectionner les accélérateurs ont eu maintes « retombées » intéressantes sur un plan plus général.

Principes d'accélération

Le but à atteindre est d'augmenter l'*énergie* de la particule. C'est une notion plus générale que l'accroissement de sa *vitesse*. Si, en effet, les vitesses et les énergies croissent simultanément tant que la particule est dans un domaine de vitesse très faible devant la vitesse de la lumière (c = 300 000 km/s), il n'en est plus de même pour les énergies suffisamment élevées, car il faut alors appliquer la théorie de la relativité* : une particule de masse au repos m_0, de vitesse v, présente une quantité de mouvement p, une masse totale m et une énergie totale E données par les formules

$$E = mc^2 = m_0c^2\,(1 + x) \qquad [1]$$
$$p = m_0c\sqrt{x\,(x + 2)}$$

avec

$$x = \frac{c}{\sqrt{c^2 - v^2}} - 1 = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} - 1$$

en posant

$$\beta = \frac{v}{c}.$$

Pour β très voisin de 1, l'accélération s'effectue à vitesse quasi constante, puisque la particule a une vitesse presque égale à c, mais elle se traduit par un gain d'énergie. On a alors $m \gg m_0$, c'est-à-dire $x \gg 1$, et, en première approximation, la quantité de mouvement s'exprime par

$$p = m_0cx = mc = \frac{E}{c}.$$

Pour un électron, m_0c^2 est voisin de 500 000 eV, alors que, pour un proton, m_0c^2 est voisin de 1 GeV. Ainsi, un électron de quelques mégaélectrons-volts est-il tout à fait relativiste (x est de l'ordre de 10), alors que, pour un proton de 10 MeV, les corrections relativistes restent en général négligeables : pour ce proton, l'énergie cinétique $E - m_0c^2 = m_0c^2x = 10$ MeV correspond à une valeur de x voisine de 1 p. 100.

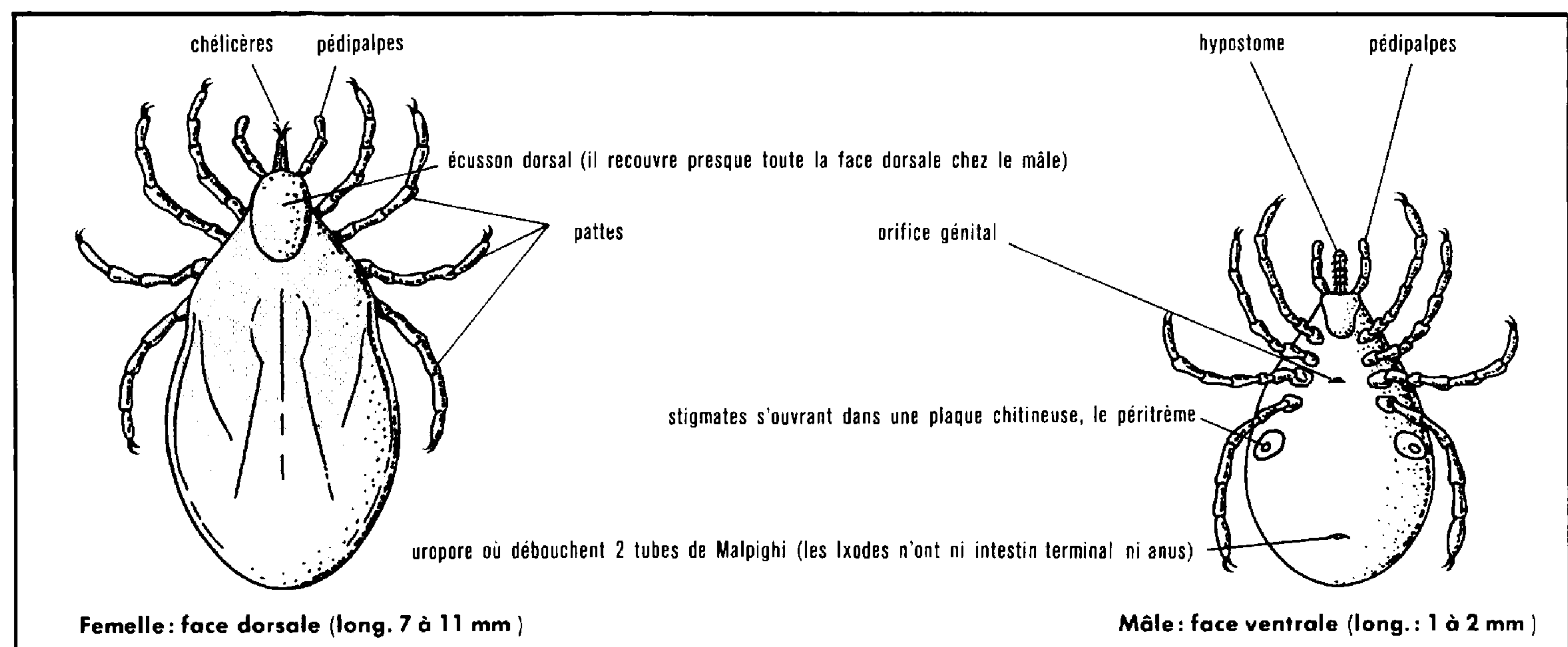
Pour accélérer une particule de charge électrique e, le principe fondamental consiste à la placer dans un *champ électrique* E ; cette particule est alors soumise à une force eE qui lui communique l'accélération souhaitée. Si la trajectoire de la particule est colinéaire à la direction de la force et si celle-ci est d'intensité constante, après avoir parcouru une distance L, la particule aura gagné une énergie cinétique

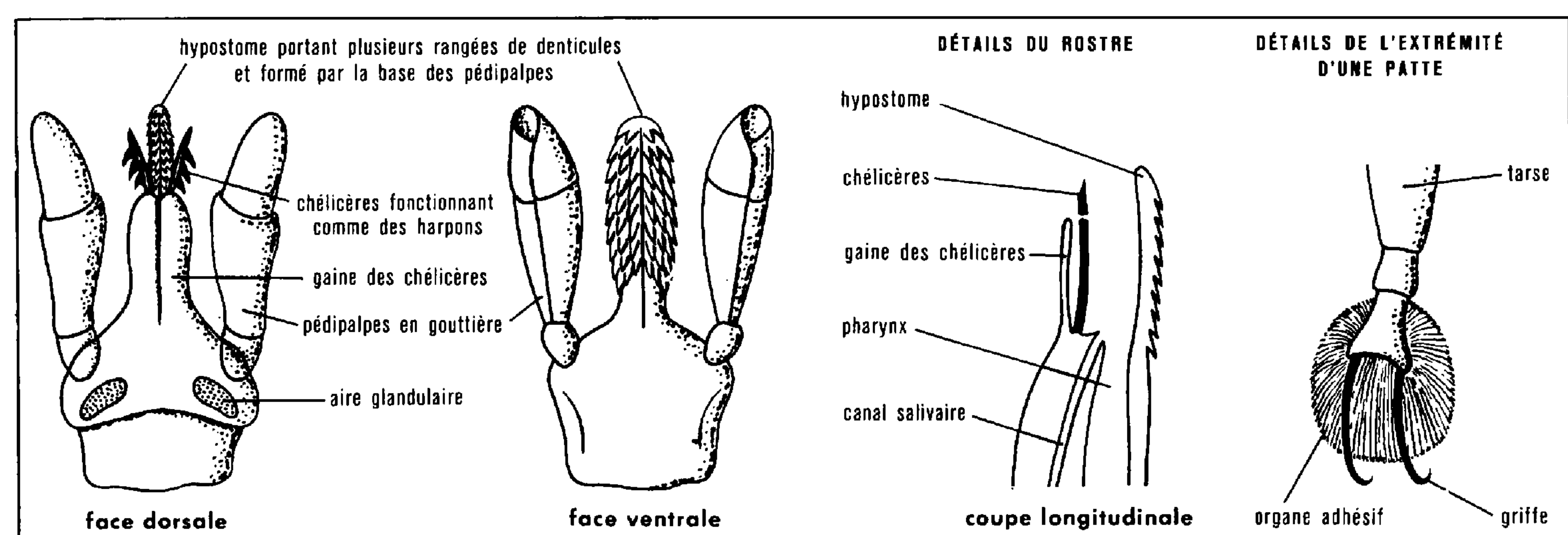
$$E_c = eE\,L.$$

Le principe d'accélération le plus simple est donc d'appliquer un *champ électrique continu* tout le long de la trajectoire de la particule. Cette méthode est mise en pratique dans un grand nombre d'accélérateurs, essentiellement dans le domaine des énergies assez basses.

Une autre méthode est d'*induire une force électromotrice* à l'aide d'une *variation de flux magnétique* ; plus rarement employée, elle a cependant joué un rôle important pour l'accélération d'électrons.

Les limitations de l'une et l'autre méthode dans la course vers les énergies élevées ont cependant imposé aux physiciens des solutions originales permettant de gravir par étapes l'échelle des énergies. C'est ainsi que nous rencon-





Morphologie d'un Acarien hématophage, la Tique (les soies n'ont pas été représentées). L'Acarien enfonce chélicères et hypostome dans la peau de l'hôte, injecte une salive venimeuse anticoagulante, et suce le sang.

trerons successivement l'*accélération résonnante*, puis l'*accélération synchrone.* Les accélérateurs atteignant les plus grandes énergies sont des accélérateurs synchrones, dont le gigantisme a pu être atténué grâce à la découverte de la technique de la focalisation par *alternance de gradients de champ magnétique ou électrique*.

Accélération sous une différence de potentiel continue

La méthode la plus naturelle pour construire un accélérateur de particules est d'appliquer une différence de potentiel continue entre deux électrodes, reliées par un tube où l'on fait régner un vide poussé. Dans une des électrodes on procède à l'injection des particules à accélérer, dans l'autre on recueille les particules accélérées au cours de leur traversée du tube. Parmi les nombreux systèmes imaginés sur ce principe, deux ont eu un succès particulier : le multiplicateur de tension et l'accélérateur électrostatique. Leur seule limitation est la *tenue des isolants sous les trop hautes tensions*, qui restreint leur application à des *énergies relativement basses*, actuellement en dessous de 30 MeV.

Multiplicateur de tension

Le prototype en est l'accélérateur de Cockcroft* et Walton (1930-1934). Il met en œuvre un système de condensateurs qui, par des procédés de charges et de décharges successives, permettent d'obtenir des tensions de plusieurs centaines de milliers de volts à partir d'une série de différences de potentiel plus faibles. Les divers multiplicateurs de tension de Greinacher, Schenkel, Marx, Töpler, Rossing diffèrent par les méthodes utilisées pour effectuer les interconnexions. Malgré les perfectionnements qui ont pu leur être apportés, les multiplicateurs de tension ne permettent pas de dépasser la zone du mégaélectron-volt, mais restent très utilisés dans cette zone. Ils servent aussi parfois d'injecteurs pour d'autres accélérateurs.

Accélérateurs électrostatiques

Accélérateur Van de Graaff. Le besoin de particules accélérées à de fortes énergies a donné l'idée à R. J. Van de Graaff d'entreprendre en 1929-30 ses études sur le générateur à *transport de charges par courroie* et d'en faire un accélérateur (*fig.* 1). C'est en 1933 que ce type d'accélérateur fut en fait utilisé pour la première fois pour des expériences de physique nucléaire, avec des ions hydrogène de 600 keV par M. A. Tuve et *alii.*

Le potentiel V de l'électrode placée à la haute tension est donné par V = Q/C, où C est la capacité de cette électrode et Q la charge électrique accumulée, l'équilibre étant atteint entre le transport de charges par la courroie et les courants de fuite variés, incluant le faisceau accéléré lui-même. De nombreux progrès techniques ont été peu à peu accomplis, notamment de placer le dispositif sous une forte pression de gaz, mais aussi de perfectionner la confection du tube, ses isolants alternant avec des bagues métalliques uniformisant le champ électrique, ainsi que la multiplication des écrans concentriques entourant la machine, etc.

Dans les dernières années, le domaine des énergies obtenues a atteint et dépassé 20 MeV grâce à la confection de tubes supportant des différences de potentiel supérieures à 10 MV et au procédé de doublement de l'énergie dit « du tandem ». L'accélérateur tandem « MP » (*fig.* 2), dont le réservoir pressurisé est long de 27 m avec un diamètre de 8 m, accélère jusqu'à 30 μA de protons à une énergie de 15 MeV et 10 μA à l'énergie maximale de 22 MeV.

Les ions négatifs produits en A (*fig.* 2) par une source d'ions au potentiel zéro — ce qui est un des avantages importants du tandem permettant de changer aisément le type d'ions — sont accélérés par la haute tension positive V jusqu'au point B, où la traversée d'un écran mince de matière (gaz ou solide) « épluche » les ions par arrachage d'électrons et les transforme en ions positifs de charge Z ; ces ions positifs bénéficient alors d'une nouvelle accélération due à la haute tension positive V jusqu'à l'arrivée au point C, au potentiel zéro, où leur énergie, analysée entre C et D, est égale à

$$E = (1 + Z)V. \text{ Si } Z = 1, E = 2V.$$

Une des grandes qualités des accélérateurs Van de Graaff est la précision avec laquelle l'énergie est définie et stable : 1/10 000 ; cette énergie est aisément ajustable et modifiable.

Accélération par induction magnétique : le bêtatron

La possibilité d'utiliser le champ électrique induit par une variation d'un flux magnétique en fonction du temps a été

envisagée dès 1922 par J. Slepian, puis en 1927 par G. Breit et M. A. Tuve.

L'équation de base du mouvement d'un électron sur une orbite circulaire fixe dans un tel accélérateur a été établie par R. Wideröe dès 1927, mais seuls les calculs détaillés de stabilité d'orbite effectués par D. W. Kerst et R. Serber permirent, en 1940, la première mise en fonctionnement par Kerst de ce type d'accélérateur dénommé *bêtatron*.

L'intérêt particulier d'un champ magnétique est qu'il permet d'avoir pour les électrons des trajectoires en spirale et même *circulaires*. Ainsi, l'électron peut-il être accéléré tout au long d'orbites circulaires, répétées un grand nombre de fois : un grand gain d'énergie est obtenu sur des dimensions linéaires assez réduites.

La trajectoire d'un électron placé dans un champ magnétique H à symétrie cylindrique et normal au plan de cette trajectoire aura un rayon de courbure R tel que, si p est la quantité de mouvement de l'électron,

$$p = \frac{e}{c}\,\mathrm{RH}.$$

Si le flux magnétique traversant l'orbite varie en un bref instant de $\Delta\varphi$, la force tangentielle agissant sur l'électron, par effet d'*induction*, est égale à Δp :

$$\Delta p = \frac{e}{2\pi \mathrm{R}c}\,\Delta\varphi.$$

L'accélération se produira sur une *orbite circulaire inchangée*, R sera une constante si

$$\frac{e}{c}\,\mathrm{R}\,\Delta\mathrm{H} = \frac{e}{2\pi\,\mathrm{R}c}\,\Delta\varphi$$

$$\text{ou } \underline{\Delta\varphi = 2\pi\,\mathrm{R}^2.\Delta\mathrm{H}.}$$

Ainsi, la variation de flux doit être le double de la valeur ($\pi\mathrm{R}^2.\Delta\mathrm{H}$) qui serait obtenue avec un champ magnétique uniforme.

Donc, dans un bêtatron on produit un fort champ magnétique central à l'aide de pièces polaires adéquates (*fig.* 3). Mais il est essentiel de prendre des précautions particulières pour que la stabilité de l'orbite des électrons, qui feront des centaines de milliers, voire des millions de tours sur cette orbite, reste excellente. La décroissance radiale du champ magnétique est déterminée en conséquence, ainsi que la méthode d'injection des électrons. Ceux-ci sont contenus dans une chambre à vide toroïdale.

L'efficacité de la méthode est telle qu'avec un champ magnétique de 3 000 œrsteds sur la trajectoire de rayon de 5 cm on peut maintenir des électrons de 4 MeV. Les premiers bêtatrons étaient donc des machines d'encombrement modeste. De plus grands bêtatrons ont atteint et dépassé 100 MeV, mais, compte tenu surtout de la nécessité de compenser les pertes d'énergie des électrons dues au rayonnement qu'ils émettent lorsqu'ils parcourent à grande énergie une trajectoire curviligne, ces machines devenaient lourdes et complexes. Les synchrotrons à électrons, décrits plus loin, ont pris le relais dans la course vers les 1 000 MeV.

Accélération résonnante

L'accélérateur électrostatique crée en permanence un champ de forces tout le long de la trajectoire de la particule à accélérer. Cela exige donc des valeurs de potentiel très élevées. C'est G. Ising qui, dès 1924, a eu l'idée de ne recourir qu'à des valeurs relativement faibles de différences de potentiel, en assujettissant la particule à rencontrer cette différence de potentiel un *grand nombre de fois* au cours de sa trajectoire.

C'était la première esquisse d'un accélérateur linéaire à électrons à *ondes progressives*, où le champ accélérateur se propage de façon à être actif en chaque point de la trajectoire au *moment où la particule s'y présente*. Elle n'était pas techniquement praticable à l'époque, mais, trois ans plus tard, R. Wideröe démontrait la validité du principe du *champ accélérateur ne s'établissant qu'au moment où la particule traverse un espace accélérateur*, en faisant fonctionner un dispositif doubleur d'énergie où un oscillateur radio à la fréquence de 1 MHz produisait des potentiels alternatifs dans deux intervalles successifs d'accélération. La condition de *résonance* était que la *distance* entre les deux intervalles *soit parcourue* par la particule *dans un temps égal à une période* du champ alternatif.

E. O. Lawrence, après avoir évalué à plusieurs mètres la longueur d'un accélérateur linéaire à protons de 1 MeV, ce qui paraissait bien trop grand à l'échelle des laboratoires de l'époque, eut l'idée de faire passer la particule de *nombreuses fois* à travers un *petit nombre d'espaces accélérateurs*, le résultat étant obtenu en courbant les trajectoires par un champ magnétique. Le principe du *cyclotron* était découvert.

Le cyclotron

La fréquence f de rotation d'ions de masse m, de charge électrique e, placés dans un champ magnétique uniforme H, décrivant avec la vitesse v des trajectoires de rayon R définies par

$$\frac{mv^2}{\mathrm{R}} = \mathrm{H}ev \quad \text{ou} \quad \frac{v}{\mathrm{R}} = \frac{e}{m}\,\mathrm{H}, \qquad [1]$$

est indépendante de v et R tant que les corrections relativistes sont négligeables, car

$$f = \frac{v}{2\pi\mathrm{R}} = \frac{1}{2\pi}\cdot\frac{e}{m}\,\mathrm{H}. \qquad [2]$$

C'est la « fréquence cyclotron ».

On dispose deux électrodes creuses, semi-circulaires, face à face, séparées par un espace dans lequel s'établit un champ électrique alternatif. Les ions défléchis par un champ magnétique tournent à l'intérieur des électrodes et sont accélérés à chaque traversée de l'espace intermédiaire pourvu que *le champ alternatif soit en résonance avec leur fréquence de rotation*. Comme f ne varie pas avec l'énergie des ions, on peut utiliser un champ alternatif de fréquence fixe, égale à f. À chaque traversée, l'ion gagne un peu d'énergie et poursuit une trajectoire semi-circulaire de rayon un peu augmenté. L'ion a donc un trajet en spirale jusqu'à l'orbite de rayon extrême définie par les dimensions des pièces polaires du cyclotron, qui détermine l'énergie maximale à laquelle sortent les particules.

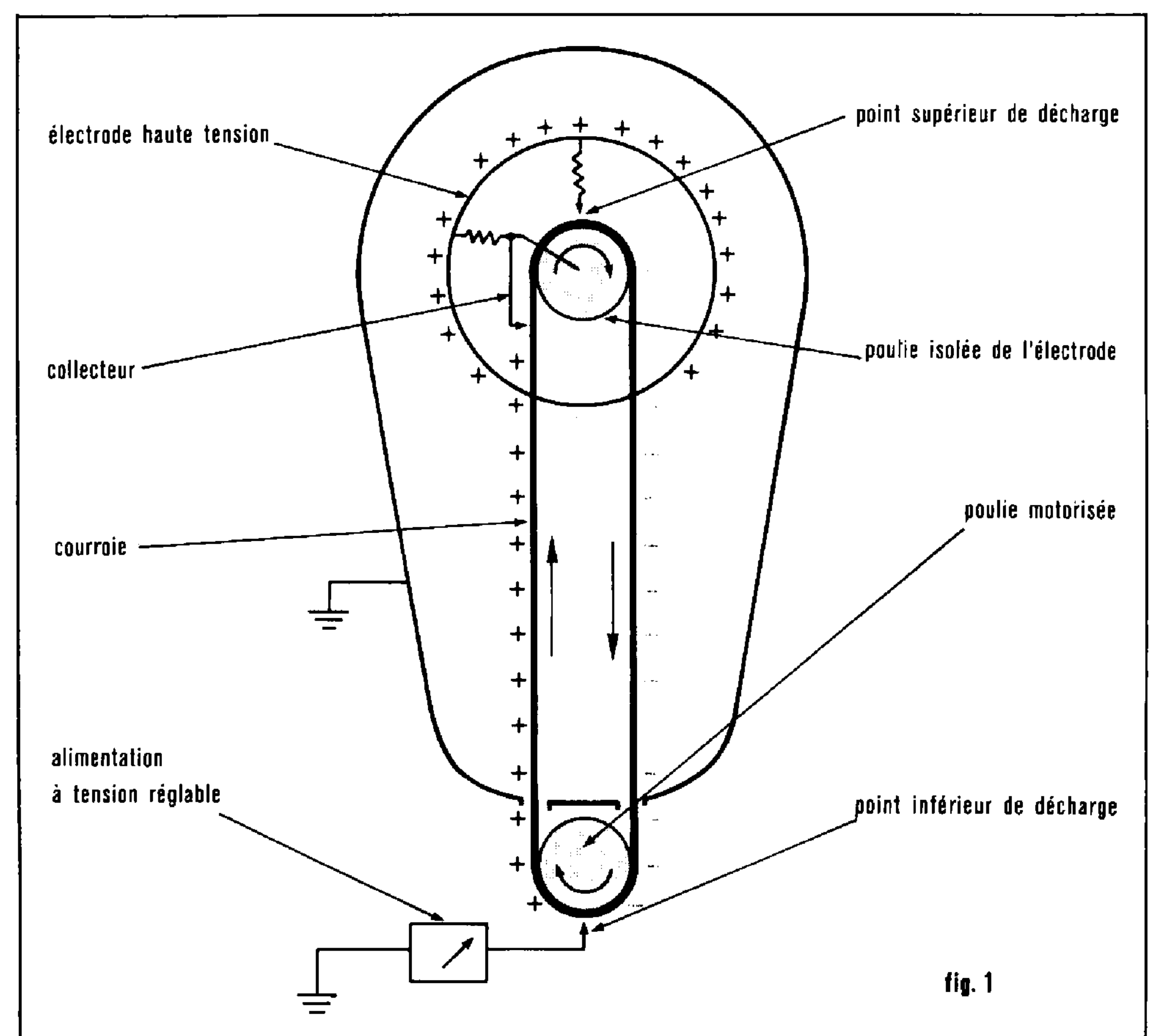
Avec un champ magnétique de 10 000 œrsteds, le champ alternatif de radiofréquence créant la différence de potentiel entre les électrodes a une longueur d'onde de 20 m. Un cyclotron classique de 1,5 m de diamètre produit des protons ou deutons d'une vingtaine de mégaélectrons-volts.

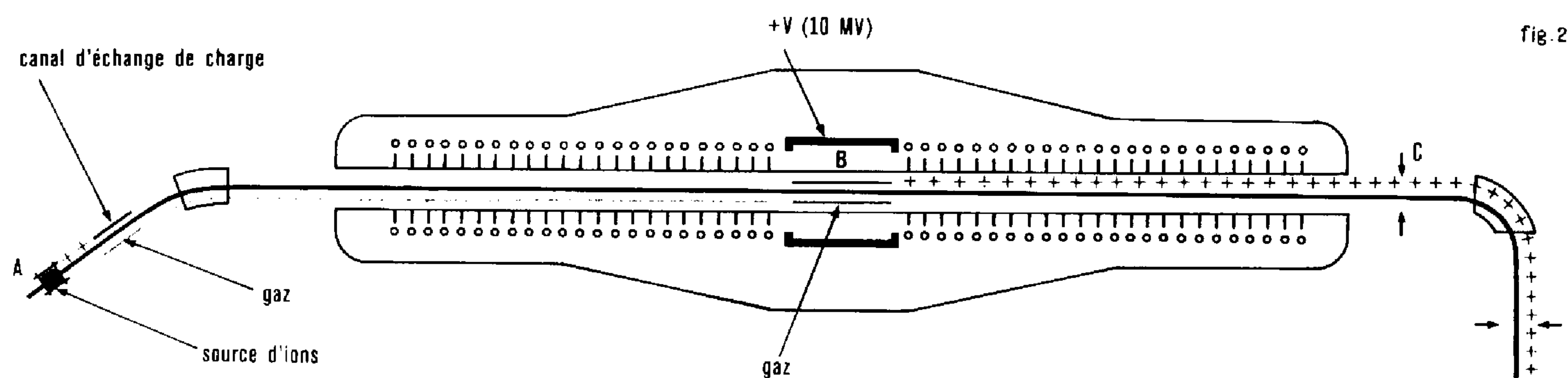
La course vers les énergies plus élevées est limitée par les corrections relativistes, qui, du fait de la variation de masse des particules (un proton de 20 MeV met 2 p. 100 de temps de plus à parcourir son orbite du fait de la correction relativiste), imposent de modifier la fréquence en cours d'accélération. La solution devait être trouvée grâce au principe de l'*accélération synchrone* pour la recherche d'énergies toujours plus élevées et par la méthode d'*alternance des gradients de champ magnétique* pour focaliser les faisceaux dans les « cyclotrons relativistes ».

Les accélérateurs linéaires

De semblables difficultés n'existent pas pour les accélérateurs linéaires, où les particules traversent une suite d'électrodes tubulaires mises alternativement en connexion avec les deux pôles d'une source de radiofréquence. Pour que les ions restent en résonance, la longueur des électrodes, qui représente la distance entre les espaces accélérateurs, augmente avec la vitesse des particules. La première tentative d'accélérer ainsi des ions par D. H. Sloan était limitée par le manque de sources convenables de puissance HF. Il a fallu les progrès des techniques d'hyperfréquence liées à la mise au point du radar pour que le premier accélérateur linéaire de protons utilisable soit mis en service par Luis W. Alvarez en 1946. Une cavité

Fig. 1. Schéma de principe de l'accélérateur Van de Graaff.





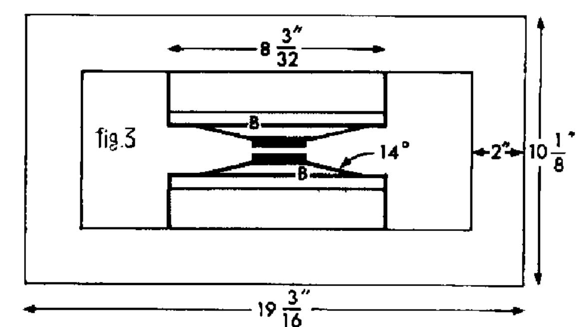


Fig. 2. **Schéma de principe de l'accélérateur tandem.**

Fig. 3. **Schéma de l'aimant du premier bêtatron. Les dimensions sont données en pouces.**

résonnante à 200 MHz était le siège d'ondes stationnaires, appliquant ainsi le champ électrique accélérateur entre les électrodes de longueurs croissantes qui servaient en même temps d'écran pour le parcours des particules durant les alternances décélératrices.

De nombreux accélérateurs linéaires à protons existent maintenant dans les laboratoires. Certains sont les injecteurs d'accélérateurs géants, au niveau de 50 MeV et même de 200 MeV pour les machines de 200 à 300 GeV en construction. Le dernier-né de la technique est l'accélérateur dont la mise en service est prévue pour 1972 à Los Alamos (États-Unis) : long de près de 1 km, il fournira un courant moyen de 1 mA de protons de 800 MeV et servira notamment de source extrêmement intense de mésons pi, ou pions. D'autres machines sont spécialement conçues pour l'accélération d'ions lourds.

L'essor très rapide, dès 1946, des *accélérateurs linéaires à électrons* résulte des travaux accomplis dans plusieurs laboratoires, en premier par W. W. Hansen à Stanford et J. C. Slater au M. I. T. (Cambridge), aux États-Unis, et par D. W. Fry en Grande-Bretagne. Il a été facilité par le fait que les électrons ont très tôt une vitesse quasi constante, car, dès 2 MeV, un électron a 98 p. 100 de la vitesse de la lumière. Ainsi, les espacements à prévoir sont constants et petits. On peut utiliser des empilements de cavités résonnant dans les bandes classiques du radar « S » (3 000 MHz) et « L » (1 400 MHz), et faire se propager les électrons suivant l'axe de ces empilements, constituant un véritable « guide d'ondes » où le champ électrique est apporté par les ondes électromagnétiques se propageant progressivement. Les électrons font tout leur trajet « à la crête de l'onde », en *synchronisme* avec les maximums du champ électrique. Il n'y a pas de limitations autres que technologiques et économiques à l'énergie accessible, car l'énergie croît avec la longueur de l'accélérateur. De plus, l'intensité accélérée dans les impulsions de faisceau, à la crête de l'onde, est très grande ; malheureusement, elle n'est pas distribuée continûment dans le temps, ce qui est parfois gênant et a conduit à essayer d'allonger les impulsions et à les multiplier, au prix d'une lourdeur croissante de l'appareillage.

Les deux appareils extrêmes en fonctionnement sont ainsi :
— l'accélérateur linéaire « monstre » de 3 km de long de Stanford (États-Unis), qui a le record de l'accélération des électrons à grande énergie, atteignant 20 GeV d'énergie et 60 mA de courant crête (impulsions de durée 1,6 µs ; taux de répétition, 360 par seconde), et de la production de positrons accélérés aux environs de 10 GeV à partir d'une cible bombardée par des électrons de 6 GeV ;
— l'accélérateur linéaire à grande intensité de Saclay (France), qui peut accélérer un courant moyen de plus de 500 µA d'électrons, aux environs de 500 MeV, distribué dans des impulsions de 10 µs répétées 1 000 à 2 000 fois par seconde.

Par ailleurs, certaines utilisations (notamment comme sources de neutrons*) ont, au contraire, conduit à mettre au point des accélérateurs linéaires fournissant des intensités crêtes très élevées dans des impulsions très brèves, tel l'accélérateur d'Oak Ridge (États-Unis), prévu pour accélérer vers 150 MeV des courants instantanés d'électrons de plus de 15 A dans des impulsions pouvant être raccourcies jusqu'aux environs de 2 ns.

Citons aussi un type particulier d'accélérateur linéaire de très haute intensité, où c'est l'*induction magnétique* qui crée le champ électrique. Ainsi, au lieu de cavités où règne un champ HF, on trouve des anneaux de matériaux magnétiques où une impulsion électrique dans une bobine toroïdale provoque une variation de flux magnétique induisant un champ électrique axial. L'accélérateur linéaire « Astron » installé à Livermore (Californie) fonctionne suivant ce principe et fournit, dans ses performances les plus récentes, 800 ampères d'électrons de 4,2 MeV dans des impulsions de 0,3 microseconde de durée.

L'accélération synchrone

Les performances du cyclotron étaient considérées comme doublement limitées vers les énergies élevées. Pour les ions relativement lourds, les variations de masse dues aux effets relativistes restent négligeables ; l'énergie obtenue par nucléon est en général assez faible, mais elle croît comme le carré de la charge électrique des ions accélérés. Un progrès notable résulte donc de l'injection d'ions multichargés en dépassant les performances des meilleures sources d'ions ; d'où le succès actuel des combinaisons de deux accélérateurs (cyclotrons et accélérateur linéaire ou accélérateur électrostatique), « l'épluchage » de l'ion préaccéléré étant effectué, par exemple, à la traversée d'une feuille mince.

Mais c'est surtout le cas des protons et des ions légers qui, du fait de la correction relativiste de masse, donc de l'allongement du temps de parcours d'une orbite, demande une généralisation de la méthode de résonance pour atteindre les énergies les plus hautes. En effet, d'après les équations [1] et [2], on voit qu'à l'augmentation de la vitesse v (donc du coefficient x) est lié un accroissement de la masse m entraînant une diminution de la « fréquence cyclotron » f de la particule accélérée : celle-ci ne sera donc plus en résonance avec le champ accélérateur HF, dont la fréquence est fixe.

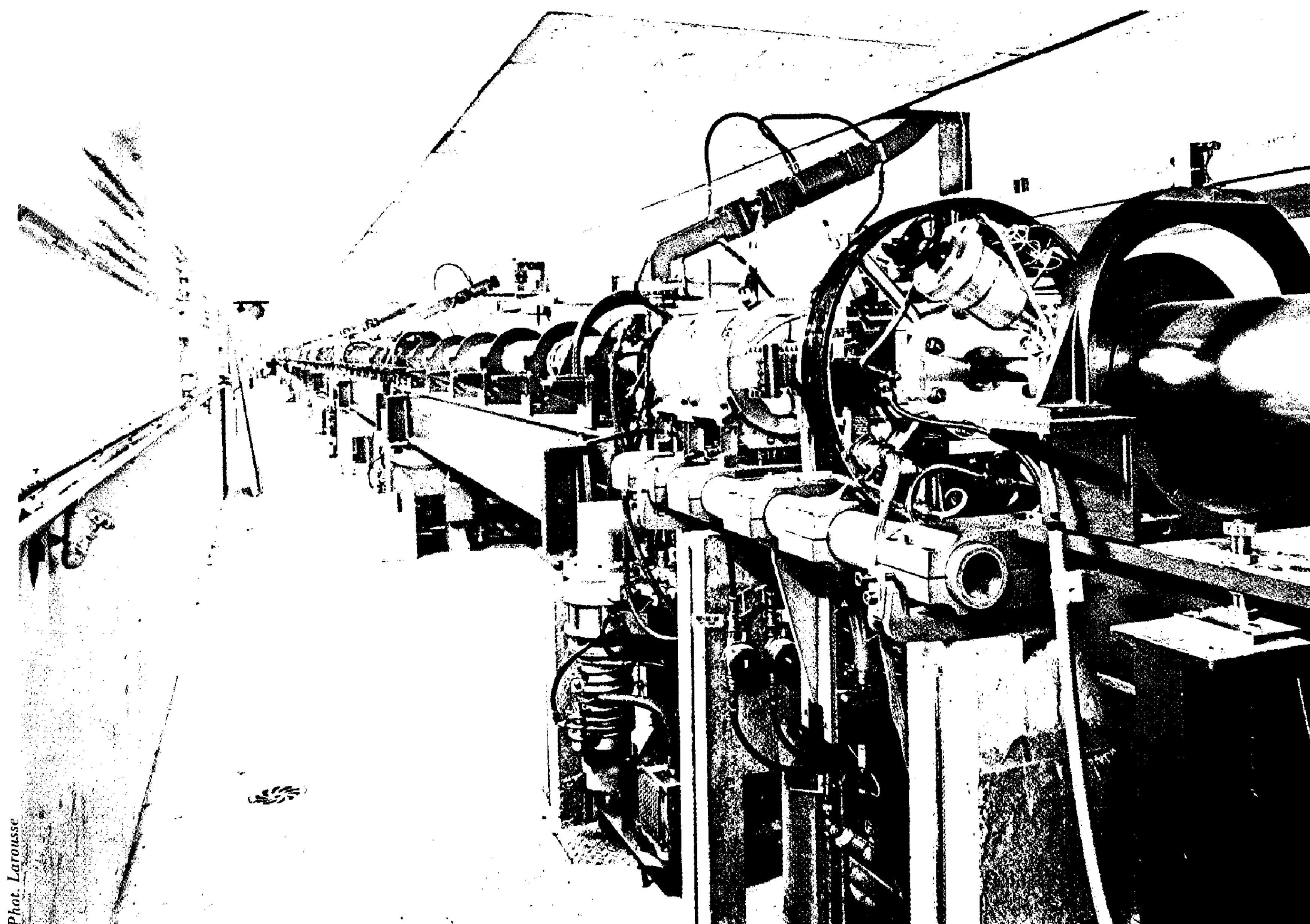
Pour rétablir la condition de résonance, V. Veksler et E. M. McMillan ont, en 1945, simultanément proposé les deux types de solutions :
— maintenir constant le champ magnétique en diminuant progressivement la fréquence du champ accélérateur (principe du *synchrocyclotron*) ;
— maintenir constante la fréquence du champ accélérateur en augmentant progressivement le champ magnétique (principe du *synchrotron*).

Mais ces solutions n'étaient viables que si les particules accélérées demeuraient sur des orbites stables au cours des variations de fréquence et de champ, de façon que la résonance soit sauvegardée. Or, les auteurs démontrèrent la propriété de « stabilité de phase » de certaines orbites. Soit par exemple une particule se présentant durant une alternance décroissante du champ HF accélérateur ; si elle est déphasée en avance, elle sera accélérée davantage, ce qui diminuera sa vitesse angulaire, donc allongera le temps de parcours de son orbite et la fera arriver « en retard » au prochain tour, la ramenant ainsi vers la phase d'équilibre. La lente variation de la fréquence s'accompagnera alors d'une variation de l'énergie d'équilibre, selon un comportement analogue à celui d'un moteur synchrone ; d'où le nom d'*accélération synchrone*. Des raisonnements analogues sont valables pour l'accélération avec variation de champ magnétique.

Les espaces accélérateurs sont en général répartis en divers points de l'orbite. Il peut y en avoir, au contraire, un seul : c'est le cas du *microtron*, où les trajectoires sont une famille de cercles tangents au point où est situé l'espace accélérateur.

L'accélération synchrone présente un désavantage sérieux par rapport au principe du cyclotron : l'intensité du faisceau n'est plus débitée en continu, mais seulement au minimum de la modulation de la fréquence ou au maximum de la croissance du champ magnétique, l'injection ayant lieu au contraire à la valeur maximale de fréquence ou à l'amplitude minimale du champ magnétique.

Le cas le plus simple est celui du *synchrotron à électrons*, où, dès les énergies de quelques mégaélectrons-volts, les particules sont quasiment à une vitesse constante, égale à la vitesse c de la lumière, ce qui permet de conserver, sur une orbite circulaire de rayon bien défini, une fréquence constante du champ HF accélérateur. Le champ magnétique



L'accélérateur linéaire (dans une tranchée). [Ministère de l'Education nationale, Orsay.]

est modulé de façon cyclique ; l'accélération a lieu pendant un quart d'alternance, le champ magnétique ne servant ici que de guide pour maintenir l'électron sur son orbite et le gain d'énergie étant assuré par le champ électrique établi dans les cavités HF. La stabilité de phase est obtenue à condition que les électrons franchissent les cavités accélératrices à une phase telle qu'elles rencontrent le champ HF accélérateur au cours de sa décroissance. Ainsi ont été construits des synchrotrons à électrons de plusieurs centaines de mégaélectrons-volts.

Dans le cas des particules lourdes, tant que leur énergie totale n'est pas de beaucoup supérieure à leur énergie au repos, il est commode de moduler la fréquence du champ HF, à champ magnétique constant : le synchrocyclotron accélère des protons, des deutons, des ions d'hélium le long de trajectoires en spirales avec des oscillations stables autour de la phase d'équilibre. L'énergie n'est limitée que par l'extension du champ magnétique uniforme. Les synchrocyclotrons s'avérèrent très efficaces : dès 1946, le synchrocyclotron de Berkeley (États-Unis), de 184 pouces de diamètre, accélérait des deutons jusqu'à 190 MeV et des ions hélium jusqu'à 380 MeV. Puis les synchrocyclotrons ont constitué, des États-Unis à l'U. R. S. S. (Doubna), en passant par le Cern, un équipement de choix dans la gamme des énergies de protons de 300 à 700 MeV. Monter davantage en énergie, donc utiliser des diamètres encore plus élevés, paraissait difficile, compte tenu du poids et donc du coût des électroaimants gigantesques de ces machines.

Au contraire, le principe du *synchrotron à protons*, s'il met en jeu des rayons d'orbites très élevés, ne comporte plus que des trajectoires à rayon très peu variable autour de l'orbite d'équilibre ; l'aimant a la forme d'un *anneau*. Ici, tant que l'énergie n'a pas atteint des valeurs très supérieures à celle de l'énergie au repos du proton (environ 1 GeV), la vitesse est variable, la fréquence aussi. Il y a donc à la fois croissance du champ magnétique et accroissement progressif de la fréquence. L'accord de ces deux modulations assure la stabilité de phase. L'accomplissement le plus spectaculaire de cette technique a été la construction des grands synchrotrons aux énergies de plusieurs gigaélectrons-volts ; citons notamment : le « cosmotron » de 3 GeV de Brookhaven (États-Unis) et son frère « Saturne » à Saclay (France), le « bévatron » de 6 GeV de Berkeley, le « synchrophasotron » de 10 GeV de Doubna (U. R. S. S.) et le « synchrotron à gradient nul » de 12 GeV d'Argonne (États-Unis). La course vers les plus hautes énergies restait cependant limitée là encore par le gigantisme de ces accélérateurs.

L'alternance des gradients de champ

Dans les synchrotrons ordinaires, le champ magnétique décroît radiale-ment et le faisceau oscille autour de la trajectoire d'équilibre, ce qui nécessite de laisser pour la chambre à vide une grande ouverture dans l'entrefer. Un procédé d'amélioration de la focalisation constitue un perfectionnement important, car il permettra de réduire l'entrefer, donc d'économiser beaucoup sur le poids du circuit magnétique.

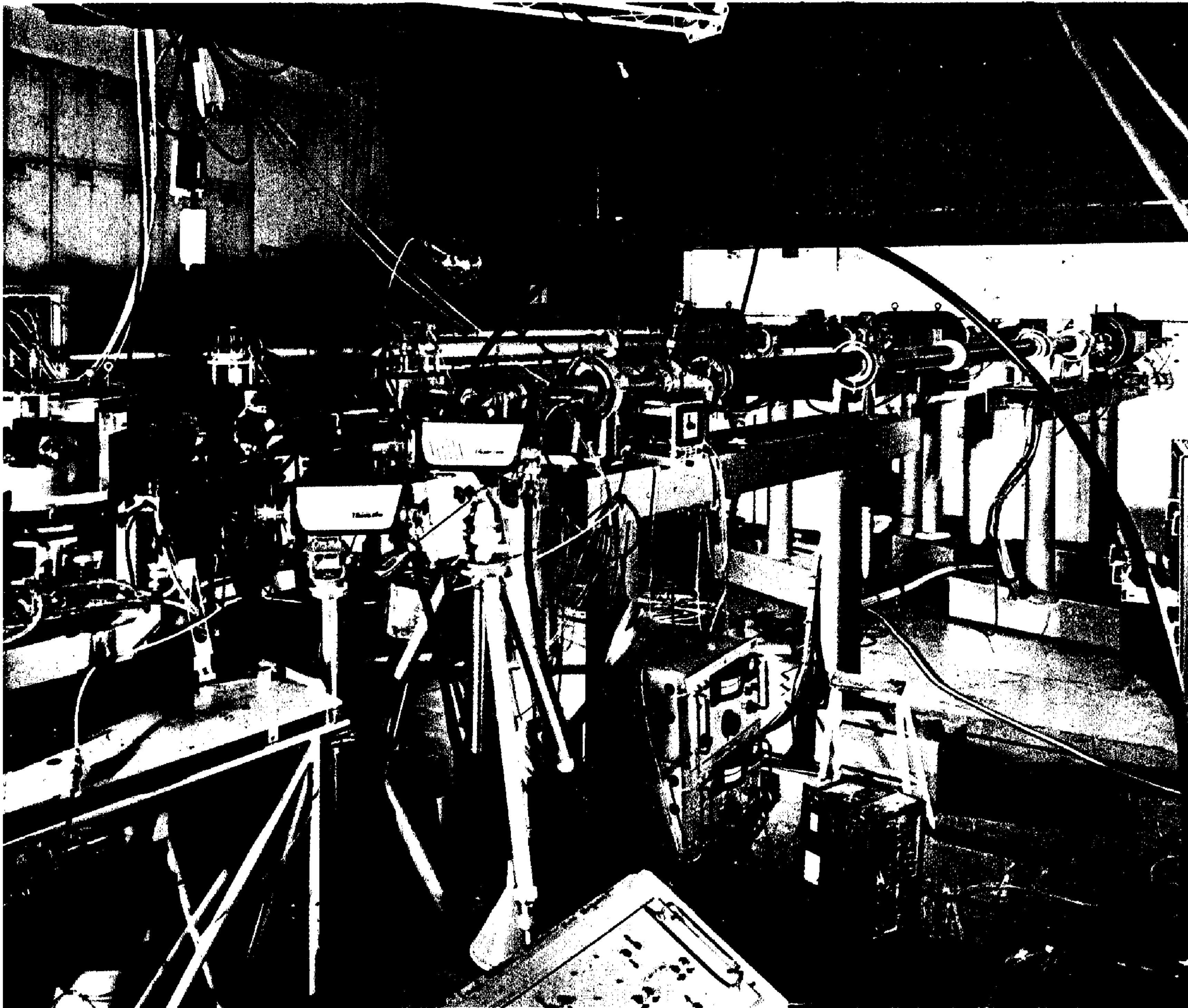
C'est l'intérêt de la découverte faite par N. Christofilos (1950) et, indépendamment, par une équipe de Brookhaven en 1952 : à la traversée d'un gradient de champ magnétique, c'est-à-dire d'une zone où le champ est plus intense d'un côté que de l'autre, les trajectoires de particules chargées convergent ou divergent suivant le signe du gradient ; mais, à la traversée de deux gradients de signes opposés, le résultat global est une convergence.

L'application de ce procédé aux *synchrotrons* a permis d'accroître le rayon de l'orbite, donc l'énergie finale, au prix d'un certain gigantisme certes, mais relativement limité. C'est ainsi qu'a été atteinte pour les *protons* la zone des 30 GeV avec le synchrotron du Cern à Genève (rayon moyen, 100 m ; énergie maximale, 28 GeV) et le synchrotron de Brookhaven (énergie maximale, 30 GeV), puis a été battu le record d'énergie par le synchrotron de Serpoukhov (U. R. S. S.), en service depuis octobre 1967, avant 460 m de diamètre, accélérant à 70 GeV des impulsions de 10^{12} protons, répétées 7 à 8 fois par minute, tandis que se construit à Batavia (États-Unis) le synchrotron de 200 GeV (pouvant être porté à 500 GeV), dont l'orbite a un rayon moyen de 1 km, et que s'étudie le nouveau synchrotron européen. Dans ces dernières machines, l'orbite principale n'est occupée que par un faisceau déjà produit dans un synchrotron « élanceur ».

Pour les *électrons*, ce procédé a été appliqué d'abord dans le synchrotron de 6 GeV de Cambridge (États-Unis), d'environ 80 m de diamètre, puis dans les synchrotrons analogues de Hambourg (Allemagne), de Daresbury (Grande-Bretagne) et d'Erevan (U. R. S. S.), le record d'énergie de 10 GeV étant atteint par le synchrotron de Cornell (États-Unis). L'énergie finit par être limitée par les énormes pertes dues au « rayonnement synchrotron » émis par un électron soumis à une accélération radiale (sur une trajectoire de 30 m de rayon, un électron de 6 GeV perd environ 4,5 MeV par tour) et surtout parce que ces pertes provoquent des modifications de la quantité de mouvement des électrons, se traduisant par des oscillations entraînant les électrons hors de l'orbite d'équilibre.

Mais les propriétés focalisantes de l'alternance des gradients ont aussi donné naissance à une nouvelle génération de *cyclotrons*. Dès 1938, L. H. Thomas montrait que l'on pouvait obtenir, malgré l'effet de relativité, un temps de parcours constant de l'orbite parcourue dans un cyclotron : en introduisant une variation azimutale du champ magnétique, au moyen de pièces polaires en forme de secteurs, les orbites ont la forme de festons, et la variation azimutale introduit des forces de rappel compensant l'effet défocalisant d'une croissance radiale du champ magnétique, qui assure la condition de résonance. On accélère ainsi des faisceaux continus et intenses de protons, de deutons, d'ions hélium et d'ions lourds dans des cyclotrons dénommés, au choix, *isochrones, à focalisation par secteurs, à variation azimutale de champ, à crête en spirale.*

Dans le domaine des basses énergies, les cyclotrons sont ainsi devenus des instruments hautement précis, flexibles, intenses, tel le cyclotron de Grenoble, capable d'accélérer jusqu'à 50 MeV un faisceau continu de 100 μA de protons. Associés à des systèmes



Salle des cibles
de l'accélérateur Van de Graaff.
(Centre d'études nucléaires de Saclay.)

convenables de transport magnétique du faisceau, ils peuvent concurrencer les accélérateurs électrostatiques pour la résolution en énergie, en atteignant des énergies inaccessibles à ces derniers. Ils se prêtent bien à des expériences sur les particules polarisées grâce au couplage avec les nouvelles *sources d'ions polarisés* par les méthodes d'injection *axiale* ou *trochoïdale*.

À plus haute énergie, dans le domaine que seuls atteignaient précédemment les synchrocyclotrons, les cyclotrons sont particulièrement recherchés, notamment comme sources intenses de particules secondaires, *neutrons* et surtout *pions* et *muons*. C'est le cas pour le cyclotron en construction à Zurich (Suisse), où un cyclotron isochrone de 70 MeV injecte un faisceau de 100 μA dans un cyclotron isochrone en anneau à 8 secteurs magnétiques en spirales, qui porte ce faisceau à une énergie de 500 MeV.

Il faut aussi mentionner que le principe d'alternance des gradients a été appliqué au transport des faisceaux de particules accélérées et aussi à la focalisation des particules le long des accélérateurs linéaires, en faisant se succéder des *lentilles magnétiques* alternativement convergentes et divergentes, notamment des lentilles *quadrupolaires* associées par deux (doublets) ou trois (triplets).

Les nouvelles générations d'accélérateurs

Malgré les grands progrès accomplis dans notre compréhension de la structure de la matière grâce aux faisceaux de particules accélérées à des énergies de plusieurs dizaines de gigaélectrons-volts, malgré les nouveaux résultats qu'apportera la mise en service des accélérateurs aujourd'hui en construction ou en projet dans le domaine de 200 à 300 GeV, il sera sans nul doute nécessaire de poursuivre l'exploration du monde des particules élémentaires au-delà de 1 000 GeV.

Une partie des informations peut être recueillie en organisant des collisions entre deux faisceaux de particules accélérées au lieu d'utiliser l'impact sur une cible au repos. C'est l'avantage des *anneaux** de particules, qui permettent, dès à présent, de disposer dans le système du centre de gravité d'énergies supérieures à 1 000 GeV, mais ces dispositifs n'offrent pas toutes les possibilités qu'assure la production d'un véritable faisceau accéléré à 1 000 GeV ou au-dessus.

Les méthodes actuelles de construction des accélérateurs conduiraient à des systèmes de taille gigantesque, dont le coût serait une part appréciable du budget d'États importants. La coopération internationale ou même mondiale ne permet que de reculer un peu la limite.

En effet, la construction d'accélérateurs linéaires se heurte à la valeur assez modeste du champ électrique maximal praticable avec les techniques actuelles : les 3 km de l'accélérateur à électrons de Stanford, dont l'énergie maximale serait de 40 GeV, ne peuvent raisonnablement pas être portés à 75 km pour atteindre 1 000 GeV ! De même, les accélérateurs circulaires sont amenés à présenter des diamètres toujours croissants, car la courbure de la trajectoire des particules ne pourrait être augmentée que si l'on augmentait en rapport l'intensité du champ magnétique, ordinairement limitée aux environs de 1,5 à 1,8 tesla, à cause de la saturation du fer.

Il faut donc envisager de nouveaux procédés d'accélération ou, à défaut, reculer encore les limites des procédés actuels. Les procédés utilisant la propriété de *supraconductivité* de certains matériaux aux très basses températures sont déjà en cours d'application pour la construction d'éléments d'accélérateurs ; mais il semble bien que ce soient les procédés d'*accélération collective ou cohérente*, dont la mise au point demandera sans doute encore quelques années, qui soient susceptibles d'apporter le changement décisif espéré.

Applications de la supraconductivité

La supraconductivité va permettre de supprimer les pertes ohmiques soit dans les cavités accélératrices où est établi un champ de radiofréquences, soit dans les bobinages destinés à produire un champ magnétique. Les progrès récents dans la technologie des matériaux supraconducteurs (essentiellement à base de niobium) y contribuent grandement.

• *Accélérateurs linéaires supraconducteurs.* Si, actuellement, il n'existe pas encore de démonstration effective de ce système, un accélérateur à électrons de 2 GeV est cependant en construction à Stanford. Les accélérateurs linéaires supraconducteurs présenteront sans doute un grand intérêt pour l'accélération de protons (projet en étude à Karlsruhe) et d'ions lourds à des énergies de l'ordre du gigaélectronvolt. Mais les premières applications sont relatives aux électrons.

Le fait essentiel est le peu de puissance HF nécessaire pour produire un champ accélérateur donné. La valeur de ce champ est néanmoins limitée théoriquement par le champ magnétique critique — au-delà duquel cesse la supraconductivité — et peut-être plus bas, par les risques d'échauffement sous l'impact des électrons arrachés aux parois des cavités. Il n'est ainsi pas possible de dépasser 50 à 70 MV/m et, en fait, dans les projets raisonnables, on se limite à un champ électrique de 33 MV/m ; mais cette valeur est obtenue avec une puissance HF crête limitée à 20 kW pour 12 m de section à comparer aux 20 à 25 MW appliqués à la même longueur de section dans un accélérateur classique actuel. Le *gain de puissance HF* ramené à la même énergie des électrons accélérés est ici *de l'ordre de 25 000*. En fait, il n'y correspond pas une économie équivalente à cause de la consommation de puissance par l'ins-

tallation cryogénique, qui maintient le matériau à l'état supraconducteur : la puissance à fournir pour les compresseurs d'hélium est égale à celle qui est prévue pour alimenter les klystrons. Le gain de puissance HF est cependant suffisant pour autoriser le fonctionnement d'un accélérateur linéaire supraconducteur *en continu* et non pas par brèves impulsions : *le cycle utile peut être de 100 p. 100* ; si la puissance consommée pour la réfrigération apparaît comme excessive, ce cycle utile peut être réduit, mais reste néanmoins très grand par comparaison avec celui des accélérateurs linéaires classiques.

Un autre avantage de ce nouveau type d'accélérateur est la très grande *précision avec laquelle est* définie l'*énergie* des particules accélérées, de l'ordre d'un dix-millième ; ainsi, pour les expériences n'utilisant que des raies d'électrons très bien définies en énergie, un accélérateur supraconducteur fournissant un courant moyen de 100 µA sera à comparer avec un accélérateur classique fournissant un courant moyen de 5 mA avec une dispersion en énergie de 1 p. 100 si l'on ne retient qu'une bande d'énergie de 2/10 000 par exemple.

Une autre utilisation des cavités HF supraconductrices est leur *combinaison avec des structures magnétiques déflectrices* dans des accélérateurs circulaires. L'intérêt réside moins dans le gain global de puissance que dans la facilité d'obtenir avec un grand cycle utile une accélération relativement grande à chaque passage dans des cavités assez courtes. L'introduction d'un accélérateur linéaire supraconducteur dans un *microtron* aide ainsi à atteindre en opération continue des énergies relativement élevées. On remarque que ces utilisations constituent des améliorations notables, mais ne changent pas radicalement les limites atteintes pour la course vers les très hautes énergies.

• *Synchrotrons supraconducteurs.* Les progrès accomplis dès maintenant dans la technologie des bobinages constitués de faisceaux de fils supraconducteurs très fins et pouvant fournir un champ magnétique de 6 teslas dans des volumes utiles comparables à ceux des chambres à vide des synchrotrons montrent qu'il est concevable de gagner substantiellement en niveau d'énergie par l'utilisation d'aimants supraconducteurs opérant à des températures de 4,2 à 4,5 K (hélium liquide). En fait, il est admis que les projets esquissés aujourd'hui pour des synchrotrons classiques à gradients alternés de 1 000 GeV pourraient, avec des aimants supraconducteurs, atteindre l'ordre de *5 000 GeV*.

On conçoit cependant que, parvenus à 5 000 GeV, les constructeurs d'accélérateurs de 10 km de diamètre n'auront guère de perspectives dans cette voie.

Méthodes d'accélération collective

En 1956, à un symposium du Cern, V. I. Veksler a ouvert un nouveau champ d'études en présentant plusieurs procédés d'accélération fondés sur un nouveau principe : l'*accélération cohérente*. L'analyse de Veksler part de la constatation que tous les accélérateurs existants mettent en œuvre des champs électriques engendrés par une puissance source *extérieure* et qu'ainsi l'*intensité de ce champ* est, pour l'essentiel, *indépendante du nombre de particules accélérées*. De plus, ces accélérateurs ne peuvent agir que sur des particules chargées.

Le nouveau principe de Veksler envisage la production du champ électrique accélérateur par l'interaction d'un petit groupe de particules accélérées avec un autre groupe de charges, un plasma, ou même une onde électromagnétique. Ainsi l'*intensité du champ accélérateur*, agissant sur une particule donnée, est proportionnelle au *nombre de particules accélérées*. Trois autres propriétés sont à noter : la synchronisation est assurée automatiquement entre le champ accélérateur et le paquet de particules accélérées ; il est possible de ne créer des champs très intenses qu'aux points où sont localisées les particules et donc d'éviter les décharges dues aux électrons arrachés des parois de l'accélérateur ; enfin, l'accélération de paquets neutres de particules devient possible.

La nouvelle méthode a un caractère *cohérent* du fait même que l'action du champ sur une particule isolée est proportionnelle au nombre de particules d'un paquet. Parmi les méthodes d'accélération cohérente, certaines sont spécialement désignées comme méthodes d'*accélération collective* : ce sont celles où le champ accélérateur est créé par un paquet de charges distinct du groupe des particules accélérées ; il est proportionnel au nombre de charges dans ce paquet ; ainsi, le nombre de particules accélérées est arbitraire.

C'est en 1967 qu'ont été annoncés les progrès accomplis par une équipe de Doubna (U. R. S. S.) pour la mise au point d'un accélérateur linéaire collectif à ions. Le principe en est le suivant : à l'intérieur d'un paquet très dense d'électrons, il y a un puits de potentiel dans lequel on peut emprisonner des ions positifs, des protons par exemple, mais aussi des ions lourds ; en accélérant le paquet d'électrons, on communique la même vitesse aux ions, ce qui entraîne un gain d'énergie qui peut atteindre, si la proportion des ions relativement aux électrons est faible, une valeur égale au rapport de la masse au repos de l'ion accéléré à la masse de l'électron. Ainsi, en accélérant le paquet d'électrons à 1 MeV, on pourrait obtenir des protons d'énergie de 1,84 GeV.

Pour assurer la cohésion du paquet dense d'électrons, celui-ci est constitué, selon une idée de G. I. Budker, sous l'action d'un puissant champ magnétique, par un *anneau* d'électrons en mouvement circulaire ; le paquet est en fait un volume toroïdal de charges, engendré par un « effet bêtatron » et dont le rayon de la fibre moyenne est réduit, donc la densité augmentée, par

Accélérateur tandem linéaire Van de Graaff. (Centre d'études nucléaires de Saclay.)


Phot. Larousse

une augmentation progressive du champ magnétique « compresseur ».

Depuis 1967, les travaux se sont poursuivis essentiellement à Doubna et à Berkeley. Ils n'ont été possibles que grâce à l'existence d'accélérateurs d'électrons de très forte intensité (plusieurs centaines d'ampères d'intensité crête), capables de fournir aux environs de 1 MeV, le faisceau initial contenant de l'ordre de 10^{13} à 10^{14} électrons pour former l'anneau.

En 1969, l'accélération d'ions d'azote, trois fois chargés, a produit dans une cible de cérium une radio-activité caractéristique d'une réaction nucléaire dont le seuil est de 60 MeV ; on avait communiqué aux noyaux d'azote une énergie de l'ordre de 4 MeV par nucléon, cela avec un champ électrique local de 800 kV/cm.

Les perspectives semblent donc prometteuses dans deux directions :
— possibilité d'obtenir des *ions lourds* accélérés jusqu'à 10 MeV par nucléon, avec des intensités de 10^{14} ions par seconde, dans des accélérateurs très courts ;
— course vers les *très hautes énergies*, par exemple en accélérant l'anneau dans un accélérateur linéaire supraconducteur : on peut songer à des protons recevant 100 GeV/m.

Conclusion

Il reste encore bien des voies à explorer, en particulier l'accélération d'une particule sous l'impact d'un groupe de particules relativistes, ou bien l'interaction avec un plasma. Mais il n'est pas certain que les progrès techniques en perspective aient pour effet de mettre la recherche sur les particules élémentaires « à la portée de toutes les bourses ». En fait, déjà dans le passé, le coût du mégaélectron-volt a diminué grâce aux nouveaux procédés d'accélération : les synchrotrons à protons à gradients alternés d'environ 30 GeV coûtent approximativement 1 000 $/MeV à comparer aux chiffres de 4 000 $/MeV pour les synchrotrons à protons primitifs, de 6 000 $/MeV pour le grand accélérateur de 20 GeV du S.L.A.C. et de 10 000 $/MeV pour un cyclotron ordinaire à une dizaine de mégaélectrons-volts ou pour un synchrocyclotron de quelques centaines de mégaélectrons-volts. Mais la recherche de performances toujours plus poussées a abouti à des coûts globaux de plus en plus élevés. Selon une image de M. S. Livingston, ce sont sans doute là « les monuments intellectuels de notre époque ». Mais la charge de les construire et de les exploiter dépasse déjà les budgets des petits pays ; elle suppose actuellement une coopération à l'échelle d'un continent, bientôt à l'échelle de notre planète. Le succès de telles coopérations est une riche expérience humaine. Ce n'est peut-être pas là le moindre intérêt de l'aventure que constitue la progression des accélérateurs vers les énergies sans cesse plus hautes.

F. N.

Les grands spécialistes des accélérateurs de particules

Luis Walter Alvarez, *physicien américain (San Francisco 1911). Collaborateur de Lawrence à l'Université de Californie, il découvre les propriétés magnétiques du neutron, l'hélium 3 et le tritium. Après avoir travaillé pendant la Seconde Guerre mondiale à la réalisation du radar, il retourne à Berkeley, où il réalise l'accélérateur linéaire à protons. Prix Nobel de physique pour 1968.*

Sir John Douglas COCKCROFT, *v. l'article.*

Donald William Kerst, *physicien américain (Galena, Illinois, 1911). En 1940, il réalise à l'Université de l'Illinois, où il est professeur, le premier bêtatron, appareil accélérateur d'électrons utilisant la variation d'un flux d'induction, dont l'idée avait été émise par l'Américain Joseph Slepian. Par la suite, il construit plusieurs appareils du même type, de plus en plus puissants.*

Ernest Orlando LAWRENCE, *v. l'article.*

Edwin Mattison McMillan, *physicien américain (Redondo Beach, Californie, 1907), professeur de physique à l'Université de Californie. En 1940, grâce au cyclotron de Berkeley, il obtient le neptunium à partir de l'uranium, puis, l'année suivante, avec G. T. Seaborg, il isole le plutonium. En 1946, en collaboration avec l'Anglais M. L. E. Oliphant (Adélaïde, Australie, 1901), il imagine le synchrotron. Il partage avec Seaborg le prix Nobel de chimie pour 1951.*

Robert Jemison Van de Graaff, *physicien américain (Tuscaloosa, Alabama, 1901 - Boston 1967), professeur à l'Institut de technologie du Massachusetts. Dès 1933, il réalise les grandes machines électrostatiques, produisant des tensions de plusieurs millions de volts, destinées à l'accélération de particules électrisées.*

Vladimir Iossifovitch Veksler, *physicien soviétique (Jitomir 1907 - Moscou 1966), professeur à l'Institut de recherches nucléaires de Moscou. Il a donné, en même temps que McMillan et Oliphant, le principe du synchrotron et imaginé un accélérateur pour électrons, le microtron. Il a dirigé la construction du grand accélérateur de Doubna.*

Rolf Wideröe, *physicien norvégien (Oslo 1902). Ingénieur en électronique, il passe en 1927, à Aix-la-Chapelle, une thèse de doctorat dans laquelle il donne le principe de l'accélération résonnante. Ses travaux inspirent à Lawrence la découverte du cyclotron et marquent une étape vers la réalisation du bêtatron par Kerst. Lui-même participe à la construction d'accélérateurs de particules.*

► *Anneaux d'accumulation ou anneaux de stockage.*

🕮 **M. S. Livingston et J. P. Blewett, *Particle Accelerators* (New York, 1962). / P. Lapostolle, *les Accélérateurs de particules* (Fayard, 1964). / P. Musset et A. Lloret, *Dictionnaire de l'atome* (Larousse, 1964). / H. Bruck, *Accélérateurs circulaires de particules. Introduction à la théorie* (P. U. F., 1966). / A. A. Kolomensky et A. N. Lebedev, *Theory of Cycle Accelerators* (Amsterdam, New York, 1966). / *D. Boussard, les Accélérateurs de particules* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1968).**

Chronologie

1919 Dispositif multiplicateur de tension de M. Schenkel

1921 Dispositif multiplicateur de tension de H. Greinacher

1922 Brevet pris par J. Slepian pour l'utilisation du champ électrique, produit par un champ magnétique variable avec le temps, à l'accélération d'électrons

1924 Dispositif multiplicateur de tension de E. Marx et M. Töpler

1924 Première ébauche d'une accélération résonnante par G. Ising à Stockholm

1926 Dispositif multiplicateur de tension de B. L. Rossing (Leningrad)

1927 Principe d'un accélérateur d'électrons utilisant un champ magnétique pulsé par G. Breit et M. A. Tuve

1927 - 1928 Premier accélérateur résonnant décrit dans la thèse de R. Wideröe

1929 Premières expériences sur les générateurs électrostatiques par R. J. Van de Graaff à Princeton

1930 Premier multiplicateur de tension de J. D. Cockcroft et E. T. S. Walton accélérant des protons à 300 kV

1930 Principe du cyclotron donné par E. O. Lawrence

1931 Première opération du cyclotron de E. O. Lawrence et M. S. Livingston le 14 avril 1931 à Berkeley (Californie)

1931 Première esquisse du générateur électrostatique de R. J. Van de Graaff

1931 Premier accélérateur linéaire à ions lourds mis en service par D. H. Sloan et E. O. Lawrence

1932 Première expérience de désintégration des noyaux effectuée à l'aide du « multiplicateur de tension » de J. D. Cockcroft et Walton au laboratoire Cavendish à Cambridge (Grande-Bretagne)

1932 Premier cyclotron utilisable à des expériences de réactions nucléaires par E. O. Lawrence et M. S. Livingston

1933 Premier accélérateur Van de Graaff utilisé à des expériences de physique nucléaire par M. A. Tuve à Washington

1938 Solution apportée théoriquement par L. H. Thomas au problème de focalisation des trajectoires dans un cyclotron aux énergies relativistes

1940 Premier bêtatron construit par D. W. Kerst à l'Université de l'Illinois (États-Unis)

1945 Découverte du principe de l'accélération synchrone par V. I. Veksler (U. R. S. S.) et, indépendamment, par E. M. McMillan (États-Unis)

1946 Premier accélérateur linéaire à protons mis au point par L. W. Alvarez (Californie)

1950 Prise de brevet par N. Christofilos sur le principe de la focalisation par alternance de gradients

1952 Découverte du principe de la focalisation par alternance de gradients par Courant, Livingston et Snyder (Brookhaven)

1952 Entrée en service du « cosmotron » de 3 GeV de Brookhaven (État de New York)

1954 Entrée en service du « bévatron » de 6 GeV de Berkeley

1956 Symposium du Cern sur les accélérateurs. Présentation par V. I. Veksler du principe de l'accélération cohérente ou collective

1961 Principe de l'accélérateur électrostatique « tandem » donné par P. H. Rose

1959 à 1962 Entrée en service des synchrotrons à protons de 28 GeV au Cern, puis de 32 GeV à Brookhaven (États-Unis), ainsi que du synchrotron à électrons de 6 GeV de Cambridge (États-Unis)

1966 Achèvement de l'accélérateur linéaire à électrons de Stanford de 20 GeV et long de 3 km

1967 Sixième conférence internationale sur les accélérateurs (Cambridge-Massachusetts-États-Unis). Présentation par V. P. Sarantsev (après le décès de Veksler) des études en cours pour un accélérateur linéaire collectif d'ions à Doubna (U. R. S. S.)

accident

Événement indépendant de la volonté humaine déclenché soit par l'action soudaine et rapide d'une cause extérieure, soit par un mouvement incontrôlé ou mal contrôlé de la victime et qui se tra-

duit par une lésion corporelle ou mentale ou par un dégât matériel.

L'importance des accidents

Les accidents tuent environ 2 000 personnes par jour dans le monde. Dans la majorité des pays, les accidents constituent la quatrième menace pesant sur la vie et la sécurité des hommes (1° maladies en croissance : cancer du poumon, leucémie, cardiopathie coronarienne et maladies mentales ; 2° maladies dont la fréquence paraît stabilisée : cancers autres que celui du poumon, diabète, arthrite et diverses autres maladies chroniques ; 3° maladies en lent recul : bronchite, ulcère du duodénum, etc.). Aux États-Unis, parmi les personnes de moins de trente-cinq ans, plus des deux tiers des décès sont dus à des accidents ; d'après les statistiques américaines, un enfant sur cinq est menacé de mourir d'accident. En 1969, les statisticiens français sont arrivés à la conclusion qu'un enfant sur deux nés au cours de cette même année aura un accident de la circulation au cours de son existence.

Les statistiques des causes de décès accidentels sont centralisées par l'Organisation mondiale de la santé, mais les gouvernements ne tiennent pas toujours les statistiques demandées par cet organisme, et dans certains pays celles-ci ne couvrent qu'une partie de la population ; même lorsqu'elles sont établies correctement, une marge importante de décès accidentels ne peut faire l'objet d'aucune ventilation du fait de l'imprécision des certificats de décès.

Il n'est donc guère possible de connaître l'importance exacte des accidents dans la mortalité mondiale. Il est encore plus difficile (sauf pour les accidents du travail et les accidents de la circulation dans les pays industrialisés) de dénombrer les blessés, alors que de nombreux accidents corporels entraînent non seulement des incapacités temporaires, mais également des incapacités permanentes de travail.

On estime que le nombre des infirmes graves par brûlure, en temps de paix, est égal au nombre des décès. On sait également que 20 000 à 25 000 accidents de ski se produisent chaque année (1,5 p. 100 du nombre des skieurs) en France et 80 000 en Autriche. En matière d'accidents de la circulation, fléau particulièrement grave en France, les 274 476 accidents corporels recensés en 1972 ont fait 388 067 blessés. Pour ce qui est des accidents du travail, les accidents déclarés en France en 1967 ont fait 4 128 morts et 2 496 900 blessés, dont 221 955 graves (cas où la victime souffre d'une incapacité de travail permanente partielle ou totale) et 881 257 dont l'incapacité de travail n'a été que temporaire.

Le dénombrement des accidents matériels est encore plus difficile ; il convient cependant de savoir qu'en France le nombre des accidents matériels de la circulation (les plus coûteux) a été évalué à 4 millions en 1966, représentant environ 2 milliards de perte (45 p. 100 du coût direct des accidents corporels de la route). En France, également, les incendies coûtent directement plus de 1 milliard et indirectement le double. En 1967, pour le monde entier, on a estimé que le nombre des navires détruits par accidents maritimes a été de 337, représentant 823 803 tonnes de jauge brute, et que celui des appareils commerciaux aériens perdus s'est élevé à 13, ayant entraîné la perte de 1 155 personnes (en 1968, le nombre de morts a été de 1 262), dont 977 passagers de lignes régulières.

Les décès accidentels croissent régulièrement. En France, notamment, ils représentent 6,3 p. 100 de l'ensemble des décès en 1965 contre 4,5 p. 100 en 1953.

Les accidents peuvent être classés en six groupes.

• *Les accidents de transport.* Ils sont responsables de 40 à 50 p. 100 des décès par accidents dans les pays industrialisés, où l'automobile est fortement répandue. En France, en 1970, les décès par suite d'accidents de la circulation se sont élevés à 15 331 (sur un total de 40 015), se décomposant ainsi : chemin de fer, 181 ; piétons victimes de la circulation, 3 302 ; usagers de véhicules à deux roues, 3 738 ; usagers de véhicules automobiles à quatre roues, 8 076 ; victimes d'accidents d'avion, 98 ; victimes de transports par eau, 36. Toutefois, en 1976, le total des décès n'était plus que de 13 787.

Le nombre des accidents de la circulation ne cesse de croître. En France, par exemple, les décès par suite d'accidents de la circulation ont augmenté de 10 p. 100 entre 1953 et 1965. Il faut remarquer que, de 1954 à 1966, le nombre des piétons tués a augmenté de 80 p. 100, alors que la population s'est accrue seulement de 15 p. 100. Par ailleurs, le nombre des automobilistes tués en voitures de tourisme a augmenté de 118 p. 100 entre 1960 et 1966, alors que le parc augmentait de 92 p. 100 (on ne peut attribuer ce fait à un coefficient plus grand d'occupation, car le nombre des conducteurs tués augmentait, lui, de 139 p. 100). L'accroissement du nombre de collisions entre voitures légères est de 118 p. 100, et celui des collisions de voitures légères avec des obstacles est de 180 p. 100. Cependant, la gravité des accidents paraît croître moins vite que leur nombre : 13,4 tués pour 1 000 accidents en 1966 contre 14,5 en 1960.

On estime que la route fait en France un mort toutes les trente-cinq minutes et qu'elle tue en cinq ans une quantité de personnes équivalente à la population de La Rochelle.

Sur le plan international, on a pu calculer le nombre d'automobilistes tués en 1965 par 100 000 voitures de tourisme : 110 en Espagne, où il y a 26 voitures par 1 000 habitants, 74 en Allemagne fédérale (152 voitures pour 1 000 hab.), 63 en France (196 voitures pour 1 000 hab.) ; 49 en Italie (106 voitures pour 1 000 hab.) ; 44 aux États-Unis (385 voitures pour 1 000 hab.) ; 32 en Suède (232 voitures pour 1 000 hab.) ; etc.

D'une enquête effectuée sur une période de seize ans auprès de 27 pays par l'O. M. S., il a été établi que le nombre des accidents de la route atteint son maximum en été, que ces accidents sont le plus fréquents les samedi et dimanche, et que, toute la semaine, ils se produisent en plus grand nombre entre 16 et 19 heures.

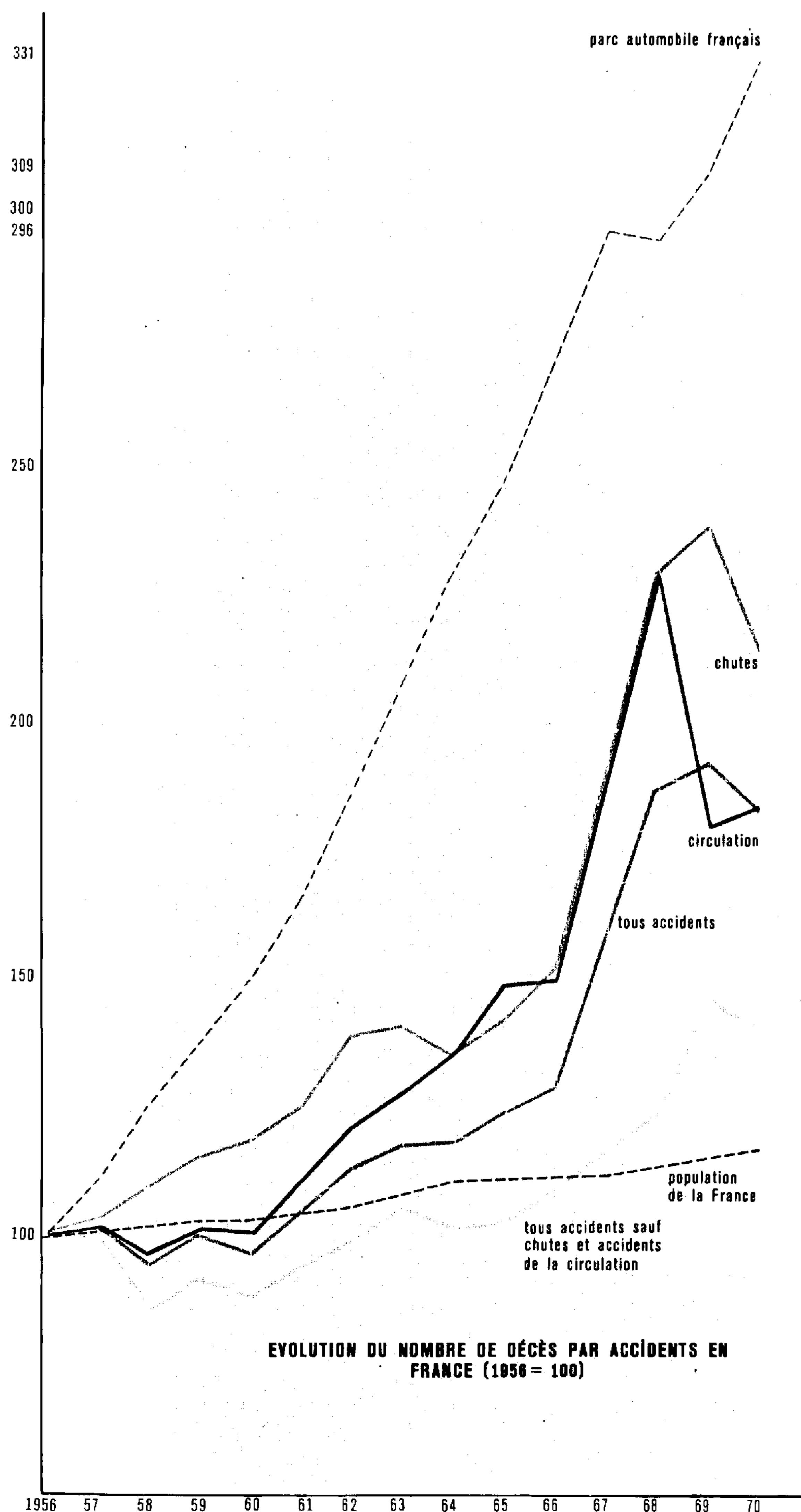
Il convient de noter qu'en France la route est dix fois plus dangereuse que l'air, qui est lui-même dix fois plus dangereux que le fer. On peut également souligner que les transports en commun sont moins dangereux que les transports individuels. Une étude faite en 1966 par la caisse régionale de Sécurité sociale sur les accidents de trajet dans les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et de la Moselle a donné les résultats suivants : piétons, 25 p. 100 des assurés et 22,5 p. 100 des victimes ; usagers de deux-roues, 40 p. 100 des assurés et 65 p. 100 des victimes ; usagers de voitures de tourisme et de camions, 10 p. 100 des assurés et des victimes ; usagers des transports en commun, 25 p. 100 des assurés et 2,5 p. 100 des victimes.

• *Les accidents du sport et de la vie en plein air.* Les statistiques ne permettent pas toujours de les dégager. Nous savons cependant qu'en France l'alpinisme a tué 33 personnes en 1963 et 38 en 1968 (environ un mort tous les deux jours pendant la saison) ; en 1965, les baignades (rivières et mer) ont fait 2 348 victimes, les inondations 32, les armes à feu classiques et les explosifs 252, les véhicules non routiers 31, les morsures de serpent 2 et les piqûres d'insectes 14, dont 8 par les abeilles et les guêpes.

• *Les accidents domestiques.* Ils sont responsables de près de la moitié des décès accidentels dont la cause est connue. On appelle ainsi les accidents qui se produisent dans l'unité d'habitation. Les chutes accidentelles viennent en tête : 8 014 en France (16,2 pour 100 000 hab.) ; 12 230 en Allemagne fédérale (20,5) ; 1 183 en Suisse (20) ; 1 820 en Tchécoslovaquie (12,8) ; 20 066 aux États-Unis (16,2) [chiffres de 1966]. Sans doute quelques-unes de ces chutes se produisent-elles hors de l'unité d'habitation, mais il ne s'agit là que d'une faible fraction d'entre elles. Les empoisonnements accidentels sont à l'origine de nombreux décès : 652 en Tchécoslovaquie (4,6 pour 100 000 hab.) ; 1 265 en France (2,6) ; 750 en Allemagne fédérale (1,3) ; 177 en Suisse (3) ; 3 931 aux États-Unis (2) [chiffres de 1966]. On estime que les deux cinquièmes des accidents mortels d'enfants de un à quatre ans surviennent au domicile.

• *Les accidents du travail.* V. l'article suivant.

• *Les accidents d'origine médicale.* Ils ont pour cause soit une complication à la suite d'actes médicaux (209 décès en France en 1970), soit une négligence ou une faute d'un membre d'une profession médicale, soit une mauvaise organisation ou un équipement insuffisant des services de santé. D'après le docteur Claudine Escoffier-Lambiotte, « un très grand nombre des « accidents de naissance » surviennent non au moment de la conception, ni au cours de la gestation, mais lors de l'accouchement. Cet événement, qui, chez 90 p. 100 des femmes, se déroule le plus normalement [...] se trouve compliqué chez les 10 p. 100 restantes par des difficultés que les connaissances et les techniques modernes permettent aisément de surmonter, mais que l'ignorance et l'inorganisation quasi générale transforment en tragédies quotidiennes. Des tragédies qui concernent chaque année dans notre pays 80 000 jeunes femmes et qui provoquent la mort dans leur première semaine de 15 000 enfants, la mort aussi au cours de l'accouchement de 12 000 enfants et, fait plus grave encore et trop souvent méconnu, la naissance de 12 000 à 15 000 de ces êtres pitoyables dont le cerveau a été irrémédiablement lésé pour cause de maladresse ou de négligence et qu'on



EVOLUTION DU NOMBRE DE DÉCÈS PAR ACCIDENTS EN FRANCE (1956 = 100)

nomme les infirmes moteurs cérébraux... »

• *Les accidents dont la cause exacte ne figure pas sur les certificats de décès.*

Le coût des accidents

L'aspect humain du problème des accidents déborde les statistiques de décès. Derrière chacun des chiffres se profilent des déchirements sentimentaux, des traumatismes psychologiques, des carrières brisées ou avortées. Mais les morts ne comptent pas seuls, nombre de blessés restent atteints d'infirmités physiques ou mentales. Et l'aspect humain n'est pas le seul ; il y a aussi un aspect économique et social. La Sécurité sociale verse des prestations et les assurances des indemnités dont le montant représente, pour la France, plus de 2,7 p. 100 du revenu national (1,5 p. 100 pour les accidents de la circulation ; 1,2 p. 100 pour les accidents du travail). À côté du coût direct des accidents, il y a le coût indirect, c'est-à-dire celui que représente la réduction d'activité économique entraînée par les morts, les incapacités permanentes et temporaires de travail (en 1959, les accidents du travail avaient provoqué aux États-Unis un absentéisme de 220 millions d'hommes-jours).

Un rapport établi en 1969 dans le cadre des études de rationalisation des choix budgétaires (v. budget) chiffre à 12 milliards de francs par an le coût global des accidents de la route pour la France.

Des études effectuées en 1966 en ce qui concerne les accidents du travail ont abouti à la conclusion que le coût indirect d'un accident du travail est en France deux fois plus élevé que le coût direct ; coût direct et coût indirect des accidents du travail seraient donc équivalents à 15 p. 100 de la masse des salaires, puisque le coût direct représente 5 p. 100 des salaires (aux États-Unis, le coût indirect est quadruple du coût direct). Le coût indirect est représenté par les éléments suivants : salaires perdus par la victime (après déduction des prestations sociales), dépenses engagées par l'entreprise, baisse de production dans l'atelier au moment de l'enquête, pendant la réorganisation de l'équipe (baisse de rendement de 30 p. 100, puis de 10 p. 100 après la reprise du travail), etc.

La prévention

Une politique systématique de prévention des accidents s'impose donc aux pouvoirs publics tant sur le plan humain que sur le plan économique et social. Cette politique est engagée depuis longtemps en matière d'accidents du travail. Elle reste embryonnaire dans les autres domaines.

Toute politique de prévention comporte trois aspects :

— un aspect autoritaire, consistant à imposer un certain nombre de mesures de sécurité dans les immeubles et appartements, et sur les lieux de circulation ;

— un aspect éducatif, pour inciter les individus à faire preuve de prudence personnelle dans les conditions habituelles de la vie et pour leur faire comprendre l'utilité personnelle et sociale d'appliquer les mesures autoritaires et d'adopter volontairement les dispositions facultatives préconisées ;

— un aspect matériel, comportant des travaux en vue de réduire les causes matérielles des accidents, ainsi que l'organisation d'un système d'aide rapide aux victimes : lutte contre le feu, soins aux asphyxiés, aux noyés, aux brûlés, aux accidentés de la route (15 p. 100 des décès survenant en France du fait de la route seraient dus à l'asphyxie des blessés, c'est-à-dire à une carence grave dans la rapidité ou la compétence avec lesquelles les secours leur ont été portés), etc.

Les pouvoirs publics, les organismes assureurs, diverses associations d'utilité publique, les établissements d'enseignement conjuguent leurs efforts en vue d'accroître la sécurité de tous.

Des mesures ont été édictées depuis longtemps en matière de protection des immeubles contre le feu. Mais il n'a pas encore été fait grand-chose pour diminuer le nombre des accidents domestiques ; il semble que le nombre des victimes ne puisse guère être réduit que par l'éducation individuelle (précautions quant à la fabrication et à l'usage des conserves, connaissance des champignons vénéneux, éloignement systématique des enfants des causes de brûlure, protection des prises de courant, etc.) et la construction d'éléments mobiliers de sécurité.

La prévention des accidents de naissance est à la portée des connaissances et des techniques actuelles. Toutes les maternités et autres maisons d'accouchement devraient être mises dans l'obligation de disposer des moyens modernes, qui permettraient de réduire la mortalité infantile (appareils de réanimation, appareils enregistreurs des battements du cœur du fœtus, méthodes de détection du degré d'acidose du sang du nouveau-né et d'injection éventuelle d'une solution de bicarbonate ou de glucose, etc.). Les médecins accoucheurs et- les sages-femmes savent qu'une bonne rédaction du carnet de santé de l'enfant, au moment de sa naissance, mentionnant les conditions éventuelles de sa réanimation, facilite ensuite la tâche des pédiatres.

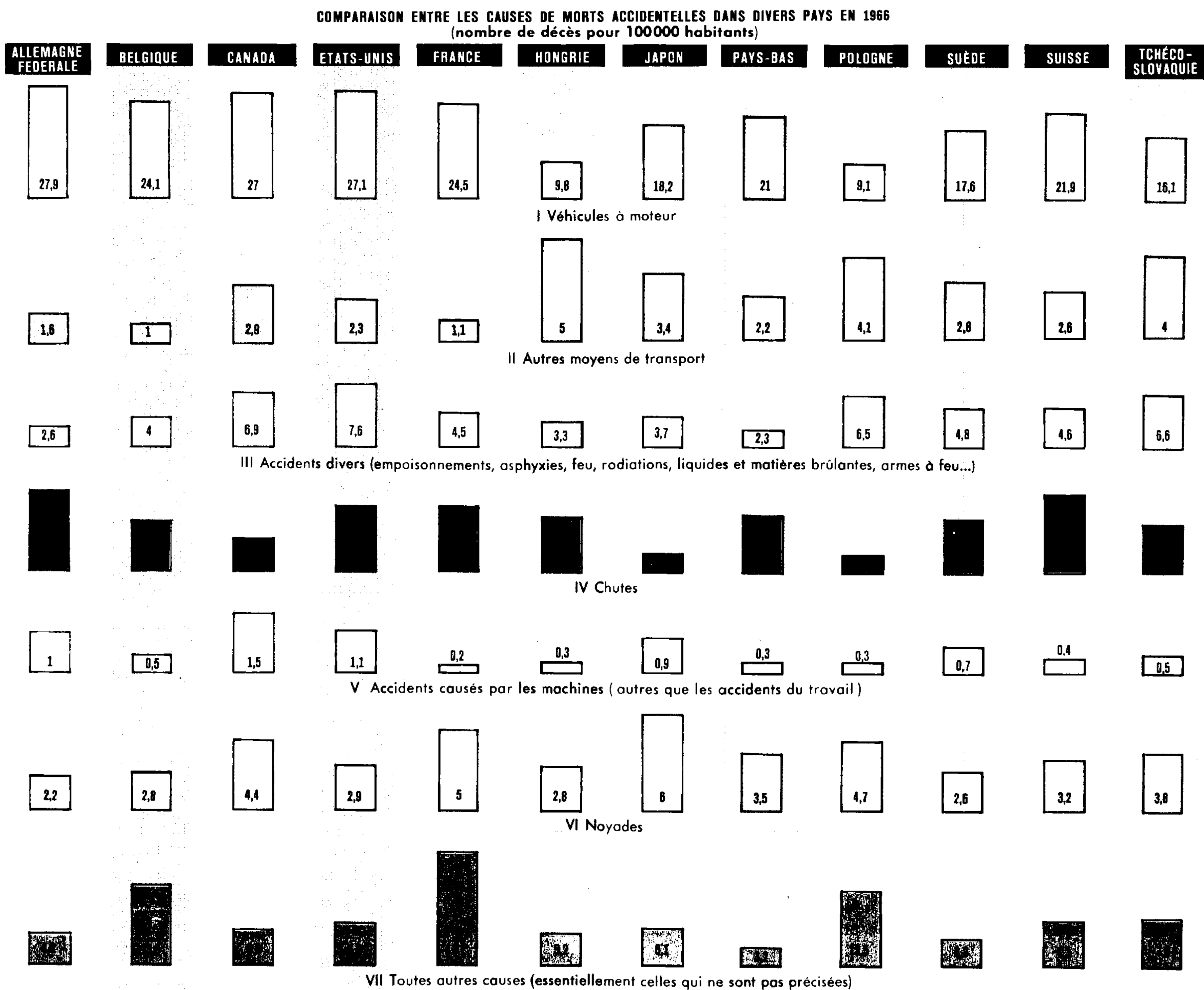
Les accidents du sport et de la vie en plein air peuvent également être réduits en nombre par l'éducation des usagers et le respect des consignes de sécurité.

Mais c'est en matière d'accidents de la circulation et de transport que l'effort à accomplir est peut-être le plus facile. Les précautions prises par les entreprises de chemin de fer et de navigation tant aériennes que maritimes sont généralement très étudiées et efficaces. La circulation routière, elle, pose des problèmes plus complexes en raison du très grand nombre d'usagers des moyens de locomotion.

Les moyens capables d'accroître la sécurité de la circulation routière peuvent être classés en deux catégories.

Les moyens que les pouvoirs publics peuvent mettre en œuvre et qui auront des effets heureux quel que soit le comportement du conducteur

• *L'aménagement du réseau routier.* Les points dangereux (points noirs) peuvent être aménagés, qu'il s'agisse



de carrefours, de routes glissantes ou en mauvais état, de routes ou de travaux d'art trop étroits, de passages à niveau, etc. Des pistes cyclables peuvent être installées sur 10, 20 ou 30 km le long des routes qui traversent les principales agglomérations. D'autres moyens peuvent être utilisés : signalisation des virages, peinture en blanc des bandes d'accotement sur la chaussée (sur les routes américaines où il a été employé, ce procédé aurait permis de réduire de 25 p. 100 le nombre des accidents diurnes et de 18 p. 100 celui des collisions nocturnes) ; pose de glissières le long des autoroutes ou dans les virages ; éclairage des routes (les experts estiment que le bon éclairage des routes peut réduire de 35 à 40 p. 100 le nombre des collisions nocturnes), etc.

Des autoroutes* peuvent être construites, mais, en France, certains techniciens estiment qu'il vaudrait mieux utiliser les crédits disponibles pour substituer des routes à quatre voies aux actuelles et nombreuses routes à trois voies, alors que d'autres préconisent le système des routes à sens unique éloignées l'une de l'autre de 50 m environ, etc. Un symposium tenu à Rome, en 1969, sous l'égide de l'O. M. S. a attiré l'attention sur le danger que présente pour la vigilance du conducteur le sentiment de sécurité qu'il ressent sur une autoroute, danger accru par la fatigue, d'une part, et par la monotonie des bruits ou des images, d'autre part ; d'où la nécessité d'agrémenter les autoroutes d'un décor divertissant ou, comme en Italie, de multiplier les panneaux publicitaires accrochant l'attention du conducteur.

• *Le contrôle des constructeurs.* Il est pratiqué dans beaucoup de pays. Les États-Unis ont adopté en 1968 des normes de sécurité draconiennes tant pour les véhicules fabriqués sur le territoire national que pour les véhicules importés.

• *Le contrôle des véhicules en circulation.* Dans de nombreux pays, les véhicules utilitaires sont soumis à des visites techniques régulières ; cette pratique tend à se généraliser pour les voitures légères. Il y a une visite annuelle en Grande-Bretagne et en Suède pour les véhicules de plus de trois ans, au Japon pour les véhicules de plus de dix ans (tous les deux ans pour les véhicules de moins de dix ans), en U. R. S. S. et dans de nombreux États des États-Unis pour tous les véhicules ; la visite a lieu tous les deux ans en Allemagne fédérale.

• *Le permis de conduire.* Un permis de conduire est exigé des conducteurs dans presque tous les pays. En France, il existe plusieurs types de permis suivant les catégories de véhicules ; l'obtention des permis « poids lourds » et « transports en commun » est subordonnée à une visite médicale, renouvelée tous les cinq ans pour le second de ces permis. Le candidat à un autre certificat peut être soumis à un examen médical lorsque l'examinateur le demande ou après retrait du permis, certaines affections étant incompatibles avec la conduite d'un véhicule (angine de poitrine, faible acuité visuelle, épilepsie), d'autres ayant pour conséquence de limiter la durée de validité du certificat.

Une réforme profonde du permis de conduire a été envisagée à plusieurs reprises. En 1968, il a été décidé de limiter à 90 km/h la vitesse d'un véhicule dont le conducteur est depuis moins d'un an titulaire du permis. Toute réforme efficace se heurte à l'opposition des constructeurs, qui risqueraient de voir diminuer le nombre de leurs clients si une véritable sélection était opérée pour l'examen. Il semble, cependant, que les pouvoirs publics ne puissent éviter de rendre obligatoire la visite médicale préalable à la délivrance du permis (peut-être même la visite médicale périodique pour tous les conducteurs), de décomposer l'examen en deux épreuves subies à quelques mois d'intervalle, la première correspondant à la délivrance d'un certificat provisoire et la seconde consistant en la justification sur le terrain d'une véritable pratique de la conduite tant sur route qu'en ville. Peut-être même devront-ils aller jusqu'à délivrer des certificats impliquant des limites de vitesse variant suivant les aptitudes du conducteur (notamment à la suite d'accidents corporels).

La Prévention routière

La Prévention routière est une association créée en 1948 et reconnue d'utilité publique en 1955. Ses principaux membres sont l'Association générale des sociétés d'assurance contre les accidents, la Fédération des clubs automobiles de France, la Fédération nationale des transports routiers, l'Œuvre pour la sécurité et l'organisation des secours, l'Union nationale des associations de tourisme, l'Union routière de France, etc.

Son objet est « d'étudier et de mettre en œuvre toutes mesures et d'encourager toutes initiatives propres à réduire la fréquence et la gravité des accidents de la circulation routière afin d'accroître par tous les moyens la sécurité des usagers ». Elle est représentée dans les divers organismes et commissions créés par les pouvoirs publics.

Il existe dans chaque département un comité de la Prévention routière sous la présidence d'honneur du préfet.

Pratiquement, la Prévention routière mène une importante action d'éducation du public, et particulièrement des jeunes. Elle a créé un Centre national de formation de moniteurs d'auto-écoles et un Centre national d'examens médico-psychologiques pour faciliter le recrutement par les entreprises de conducteurs professionnels. Elle gère 3 500 postes de secours, qui permettent de donner les premiers soins aux blessés de la route. Elle publie deux revues bimestrielles : *la Prévention routière* et *la Prévention routière dans l'entreprise.*

Elle est membre de la Prévention routière internationale, qui groupe vingt-neuf pays.

Les moyens que les pouvoirs publics peuvent mettre en œuvre, mais qui n'auront d'effets heureux que si les conducteurs acceptent de collaborer volontairement ou sous la menace de sanctions

Ce sont des moyens qui doivent faire entrer en jeu éducation et sanctions.

• *L'obligation de l'équipement de tous les véhicules en ceintures de sûreté.* Cet équipement est obligatoire en France depuis le 1er avril 1970. Cer-

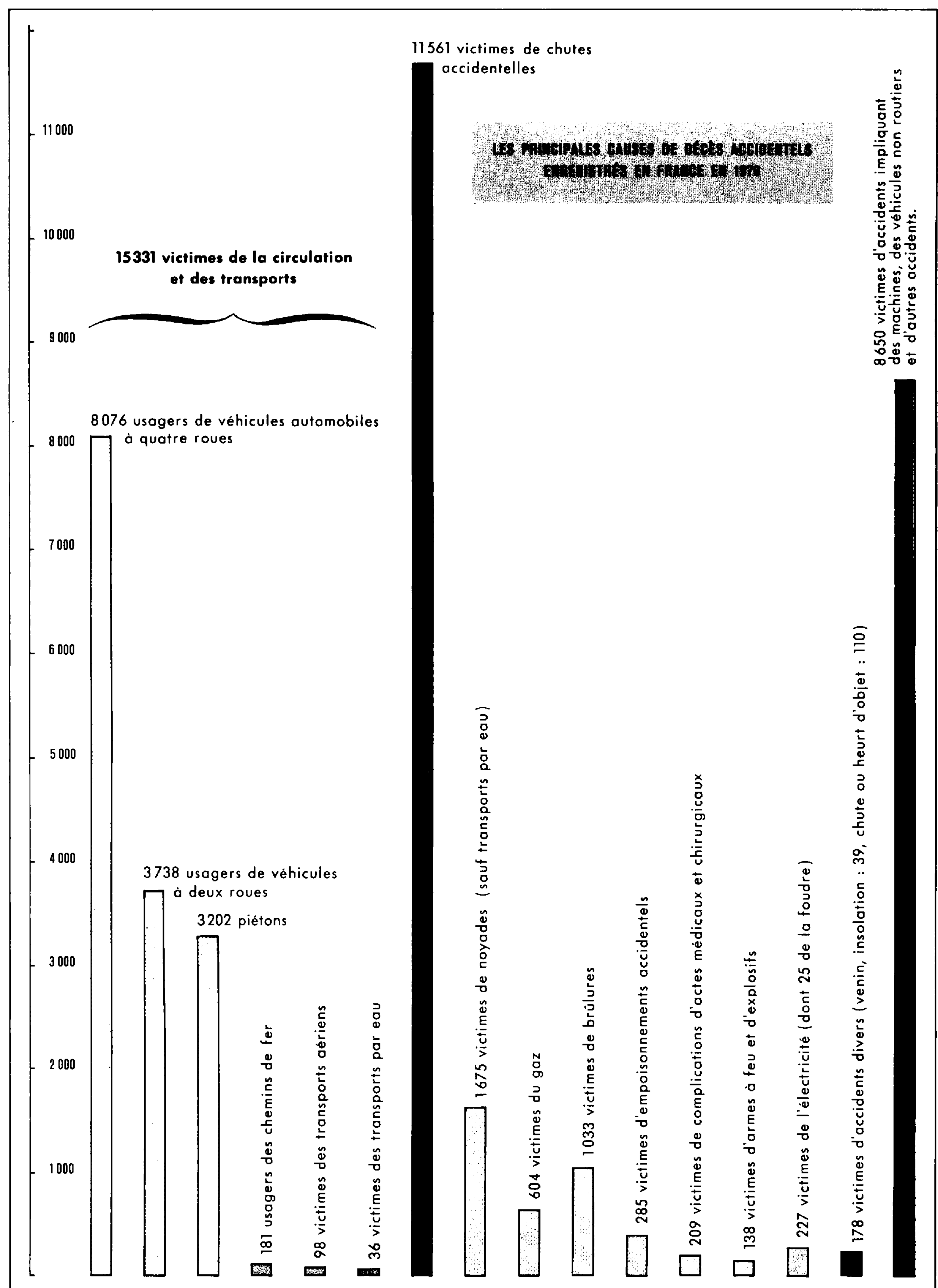
tains techniciens estiment qu'une telle mesure devrait, chaque année, réduire d'une centaine le nombre des morts et d'un millier celui des blessés. Cependant, l'O. N. S. E. R. (Organisme national de sécurité routière) affirme — en se fondant sur les résultats d'enquêtes effectuées aux États-Unis et en Suède — qu'un usage constant de ceintures à trois points de fixation pourrait sauver la vie à la moitié des automobilistes qui trouvent la mort dans un accident ; ces enquêtes montreraient que, dans les chocs à vitesse faible ou moyenne, la protection est totale, ce qui devrait inciter les usagers à les utiliser en ville. Parmi les porteurs de la ceinture, on ne trouverait normalement aucun mort au-dessous d'une vitesse de 100 km/h, alors que parmi les non-porteurs on trouve des morts à des vitesses de 30 à 100 km/h.

• *Les limitations de vitesse.* Elles sont effectives dans beaucoup de pays, où elles semblent avoir permis une diminution, sinon du nombre des accidents, du moins de la gravité de beaucoup d'entre eux (limitations locales à 100 km/h en Allemagne fédérale ; limitation en fonction de l'état des routes en U. R. S. S., où le dépassement de 90 km/h est rarement autorisé ; limitation entre 80 et 120 km/h aux États-Unis, où l'excès de vitesse est souvent sanctionné du retrait du permis de conduire ; limitation à 130 km/h en Grande-Bretagne et à 90 km/h dans les pays Scandinaves, avec une autorisation de rouler entre 110 et 130 sur les autoroutes).

En France, les limitations de vitesse ne sont imposées que sur certains parcours routiers. (Outre les limitations locales, qui sont variables, une limitation générale valable sur plus de 13 000 km de routes a été instaurée à titre expérimental pendant l'année 1970 : 110 km/h avec possibilité de dépassement à 130.) Des techniciens ont suggéré que la généralisation de ce système pourrait s'accompagner de limitations sélectives s'appliquant soit à certains conducteurs seulement (nouveaux conducteurs [comme cela est déjà en pratique], conducteurs aux aptitudes insuffisantes, conducteurs qui retrouvent leur permis après en avoir été privés, conducteurs sanctionnés pour alcoolisme habituel ou imprégnation alcoolique passagère, conducteurs accidentés), soit aux divers types de véhicules (véhicules trop légers ou instables par rapport à la puissance de leurs moteurs) ; mais cette dernière mesure pourrait conduire à l'institution d'un permis de conduire spécial pour les véhicules ou les conducteurs autorisés à pratiquer les vitesses les plus élevées.

• *Détection systématique et sanction de l'alcoolisme.* L'emploi systématique de l'alcotest — avec prise de sang lorsque l'imprégnation alcoolique est détectée — doit permettre de réduire de moitié le nombre des morts et celui des blessés, dès lors que l'on fixe à 0,80 g le taux légal d'alcoolémie (comme cela a déjà été fait dans plusieurs pays) ; une enquête parue en 1969 dans le *Journal of the American Association* concernant les accidents graves survenus sur les autoroutes américaines montre que l'alcool est responsable du tiers des blessures mortelles.

Cependant il convient de ne pas limiter la détection de l'imprégnation alcoolique au cas des seuls conducteurs accidentés. On peut pratiquer, comme cela est fait dans certains pays étrangers (surtout le samedi), une détection systématique et sanctionner moins par une amende que par la mise en fourrière (même sous forme symbolique d'un abandon sur place avec scellés, dont le bris serait autorisé par le juge d'instance) ou par le retrait temporaire du permis ou encore par son remplacement par un certificat de couleurs diverses, qui permettrait de reconnaître facilement la récidive, celle-ci étant punie d'emprisonnement. En Allemagne fédérale, le taux légal d'alcoolémie, fixé à 1,30 g p. 1 000, doit être réduit à 0,80 g,



taux déjà adopté par la Grande-Bretagne ; la Suède, qui a adopté le taux de 0,50 g, inflige aux délinquants des amendes proportionnelles au montant de leurs revenus ; en U. R. S. S., l'imprégnation alcoolique du conducteur entraîne un séjour de douze heures en « station de dessoûlage ». Depuis 1970, un taux supérieur à 0,80 g constitue en France une infraction.

• *L'application aux responsables d'accidents corporels de sanctions pénales aggravées lorsqu'une infraction grave au Code de la route a été commise.* Ces sanctions pourraient être suivies de la réquisition définitive et sans indemnité du véhicule.

• *La réforme du système d'assurance.* Jusqu'ici, c'est le véhicule qui est assuré, alors que, dans 80 p. 100 des cas, c'est le conducteur qui est responsable de l'accident. La réforme du procédé de tarification de l'assurance en fonction du nombre d'accidents causés par le propriétaire du véhicule ne modifie pas sensiblement ce fait. C'est pourquoi il a été proposé de détacher l'assurance du véhicule pour la rattacher au conducteur (les conducteurs d'occasion pourraient souscrire une assurance temporaire). Il serait sans doute possible de donner à l'assurance un caractère éducatif en imposant par exemple une franchise assez forte à tous les contrats d'assurance « tous risques », qui ont tendance à donner un sentiment de sécurité trop grand au conducteur en face des accidents matériels. Il conviendrait peut-être, comme cela a déjà été proposé, de refuser la prise en charge par l'assurance des accidents causés par un véhicule en infraction au Code et notamment aux règles de stationnement ; en outre, la responsabilité personnelle du conducteur dont l'infraction est cause d'un accident pourrait être retenue.

• *L'information et l'éducation systématique des conducteurs.* Il ne s'agit pas de créer une ambiance de drame autour de l'automobile, car elle risque d'inhiber certains conducteurs et de les rendre de ce fait plus dangereux ou, au contraire, de développer les réflexes d'agressivité ou de volonté de puissance d'un certain nombre d'autres. Il convient d'informer les usagers de l'automobile des effets de la fatigue, des boissons alcoolisées et de certains médicaments (tranquillisants, analgésiques, antihistaminiques, stimulants, anticonvulsivants, gangliophéniques, etc.) sur la conduite. Le corps médical devrait être étroitement associé à une telle campagne d'informations.

Le rôle de la police de la route est d'une grande importance. L'essentiel n'est pas de sanctionner l'auteur d'une infraction qui n'a pas provoqué d'accident, mais de lui imposer réflexion et rééducation. Les services de police pourraient distribuer aux auteurs d'infractions relativement mineures une fiche d'avertissement numérotée, dont le talon permettrait d'établir mécanographiquement le casier des « avertissements » de chaque conducteur. Le titulaire d'un casier comportant un certain nombre d'avertissements serait, au cours de l'année suivante, invité à se rendre dans un service de sécurité, où il aurait un entretien d'une heure ou deux avec un technicien de la circulation et un psychologue. Le second entretien de cette sorte — dans un délai de deux ou trois ans — serait suivi d'un stage dans les services de traumatologie d'un hôpital soignant les accidents de la circulation (en 1962, un tribunal de Baden-Baden a condamné un chauffard récidiviste de dix-huit ans à participer à cinq reprises différentes, pendant quatre heures chaque fois, à l'aide et aux soins des victimes de la route) et du retrait provisoire du permis de conduire, la délivrance d'un nouveau certificat étant subordonnée non seulement à un nouvel examen, mais à la justification d'assiduité à une douzaine de séances d'une heure de cours de Code de la route au siège d'un service de police ou de gendarmerie.

L'Organisme national de sécurité routière (O. N. S. E. R.)

L'O. N. S. E. R., association présidée par un conseiller d'État, a été créé en 1961 par divers ministères. Outre les représentants de ces départements ministériels, il comprend des membres d'organismes privés et publics : Fédération française des sociétés d'assurance, Caisse nationale de Sécurité sociale, Institut national de sécurité, Prévention routière, Secours routier, Droits du piéton, etc. Sa fonction est d'effectuer des recherches, à court et à moyen terme, concernant les accidents, leurs causes et les moyens de les prévenir.

Les recherches et études faites sont publiées par *les Cahiers d'études de l'O. N. S. E. R.* et par le bulletin *O. N. S. E. R. Actualités*. L'O. N. S. E. R. dispose d'une piste-laboratoire à Lyon, où ont été effectuées des collisions expérimentales pour l'étude de l'efficacité des glissières de sécurité et de divers autres moyens de prévention secondaires. Des recherches ont porté sur les conditions de vigilance, les connaissances et les attitudes des automobilistes. Des analyses approfondies de cas sont faites pour dégager des hypothèses concernant le déterminisme des accidents.

L'accident n'est pas accidentel

« Dans le monde d'aujourd'hui, les accidents causent plus de décès que toute autre cause de maladie, à l'exception du cancer et des affections cardio-vasculaires. Dans beaucoup de pays, ils tuent plus d'enfants et de jeunes gens de 5 à 19 ans que l'ensemble des autres causes de décès réunies. » C'est en ces termes que le docteur G. Candau commençait, le 7 avril 1961, l'allocution par laquelle il ouvrait la journée anniversaire de la fondation de l'Organisation mondiale de la santé — dont il était directeur général —, journée organisée sur le thème « l'accident n'est pas accidentel ».

Des opinions exprimées au cours de cette journée, il est ressorti cette idée essentielle que les accidents ne sont pas des événements fortuits, de simples fruits du hasard. Chacun d'eux est le résultat d'un enchaînement de causes dont la plupart sont évitables. La moitié des accidents surviennent en effet dans des circonstances considérées comme sans danger. (En France, par exemple, 46 p. 100 des accidents de montagne, qui font un mort tous les deux jours pendant la saison, se produisent sur des sentiers d'alpage, c'est-à-dire sur des itinéraires faciles.)

L'homme est responsable de 80 p. 100 des accidents de la circulation, la marge de 20 p. 100 des causes qui ne lui sont pas directement imputables pouvant d'ailleurs être sensiblement restreinte. La responsabilité de l'homme est probablement en cause dans 70 à 90 p. 100 des autres accidents.

Tout accident a une pluralité de causes. Les statistiques des causes de décès sont généralement faites au moyen des certificats de décès établis par les médecins ; non seulement un certain nombre de certificats ne spécifient pas la cause de la mort (3 p. 100 aux Pays-Bas, près de 20 p. 100 en France), mais encore nombre d'entre eux mentionnent une cause apparente. En réalité, la véritable cause consiste le plus généralement en un mouvement, soit un mouvement extérieur (chute d'une chose, éclat d'une pièce qui se rompt, etc.), soit — dans plus de la moitié des cas — un mouvement de la victime elle-même.

Si on analyse les circonstances des accidents provoqués par un mouvement de la victime, on constate qu'il s'agit d'un geste néfaste provoqué par un réflexe conditionné non contrôlé ou même par un mouvement volontaire. Dans l'un et l'autre cas, on se trouve en face d'une éclipse de la notion de sauvegarde. La prévention des accidents suppose donc, d'une part, une éducation — dès l'école — de la notion de sauvegarde et, d'autre part, la suppression systématique de la cause virtuelle en vue d'interdire le geste néfaste (il vaut mieux dresser une barrière autour d'une fosse que de se borner à poser un écriteau : *Danger*).

La recherche des raisons des éclipses de la notion de sauvegarde aboutit à mettre en valeur :

• **l'excès de confiance en soi et l'âge**. Il ressort d'une étude de l'O. N. S. E. R. que, pour une exposition aux risques égale, les accidents sont, chez les conducteurs âgés de 18 à 22 ans, deux fois plus nombreux que chez les conducteurs âgés de 43 à 52 ans ; en revanche, ils sont sensiblement les mêmes pour les conducteurs de 18 à 22 ans et pour les conducteurs de 68 à 72 ans. Selon les statistiques de la Caisse nationale de Sécurité sociale, les travailleurs de moins de 20 ans, qui représentaient 9 p. 100 des effectifs en 1967, ont eu 16,3 p. 100 des accidents du travail de l'année ;

• **le désir de se singulariser** ;

• **l'inattention**. Elle est avouée par 31,6 p. 100 des conducteurs et par 49,53 p. 100 des piétons accidentés sur la route ;

• **la fatigue**. Qu'il s'agisse de fatigue physiologique ou de fatigue nerveuse, toutes deux liées à l'environnement physique (bruit, éclairage, température), aux méthodes de travail (postures, cadences, etc.) ou aux incidents de la vie personnelle du travailleur, les enquêtes effectuées conduisent toutes à des résultats positifs. C'est ainsi qu'à Stockholm, en 1956, le risque d'accidents de la circulation passe de l'indice 80 à 7 heures du matin à l'indice 253 à 7 heures du soir. Une étude faite en U. R. S. S. dans les chemins de fer en 1931 appelait l'attention sur l'importance de la fatigue dans la cause des accidents et mettait en cause d'une part l'éloignement entre le domicile et le lieu de travail, d'autre part l'insuffisance des lieux de repos. À Berlin, en 1925, les recherches entreprises parmi les conducteurs de tramways montraient que l'existence d'une excitabilité nerveuse et de soucis ou d'ennuis personnels était constatée chez 6 p. 100 seulement du groupe témoin de conducteurs non accidentés et chez 45 p. 100 du groupe des conducteurs accidentés étudié ;

• **l'insuffisance sensorielle et les mauvaises aptitudes psychomotrices**. C'est surtout en matière d'accidents de la circulation et d'accidents du travail que les psychotechniciens ont effectué des recherches systématiques ; ces recherches ne paraissent pas avoir abouti à la mise en valeur particulière des facteurs sensoriels ou psychomoteurs. Les tests effectués n'ont, en effet, pas permis d'obtenir de résultats significatifs. Il en a été ainsi par exemple de la comparaison entre deux groupes de conducteurs accidentés, dont les uns avaient une déficience d'acuité visuelle ou d'étendue du champ visuel et dont les autres avaient une vue normale : tout semble se passer comme si les conducteurs déficients compensaient leur faiblesse visuelle par une prudence et une attention plus grandes. Les tests ont mis en valeur le fait que les conducteurs sourds seraient moins impliqués dans un accident que les autres.

En ce qui concerne les aptitudes psychomotrices, aucune relation caractéristique n'a pu être établie, par les tests les plus simples, entre les temps de réaction individuels et la fréquence des accidents, sauf lorsque

le temps de réaction (durée entre l'apparition d'un signal auditif ou visuel et le début d'un geste commandé par ce signal) est anormalement long. Lorsque le test est plus complexe et implique un choix entre plusieurs réactions possibles, il semble qu'il existe un lien entre les temps de réaction et la fréquence des accidents (des tests de cette sorte sont utilisés pour la sélection des conducteurs des transports en commun) ;

• **le niveau intellectuel**. Il n'a pas été possible non plus d'établir un lien véritable entre le niveau intellectuel des conducteurs et des travailleurs et la fréquence des accidents, sauf en deçà d'un seuil minimal ;

• **l'état de santé**. L'influence de l'état de santé sur la fréquence des accidents n'a guère été mise en relief par les chercheurs, bien que les personnes atteintes d'épilepsie, de diabète ou d'affections cardio-vasculaires aient paru à certains d'entre eux légèrement plus sujets à l'accident. Néanmoins, la fréquence des accidents paraît être plus importante pour les sujets ayant souffert de troubles mentaux, plus précisément chez les personnes ayant présenté des tendances au suicide. En revanche, les personnes atteintes d'une infirmité physique permanente compatible avec la conduite de véhicules automobiles spécialement aménagés pour elles auraient deux fois moins d'accidents que la moyenne des autres conducteurs ;

• **l'absorption d'alcool**. Beaucoup de chercheurs insistent sur le fait que l'absorption d'alcool est à l'origine d'au moins 30 à 40 p. 100 des accidents. Une étude américaine précise que, si le risque d'accident est égal à 1 pour le conducteur à jeun, il augmente avec le taux d'alcoolémie (3 pour 0,7 g p. 1 000, 5 entre 0,7 g et 1,1 g p. 1 000, 15 entre 1,1 g et 1,5 g p. 1 000, 55 pour plus de 1,5 g p. 1 000). Par ailleurs, d'une expérience effectuée à Manchester, il résultait que les conducteurs non alcooliques d'habitude acceptaient tous de prendre, après absorption de doses limitées d'alcool, des risques qu'ils refusaient normalement de prendre à jeun. L'étude statistique ayant mis en relief le fait que certains sujets sont plus fréquemment accidentés que d'autres, la question s'est posée de savoir s'il s'agit là d'une conséquence normale du calcul des probabilités, de l'influence de certains des facteurs individuels énumérés ci-dessus ou même si l'on ne se trouverait pas en présence d'une véritable maladie psychosomatique. (V. accidents du travail.)

R. M.

▶ *Accidents du travail / Assurance / Circulation / Responsabilité.*

📖 **R. Piret, *Psychologie de l'automobiliste et sécurité routier* (Eyrolles, 1952). / J. Bedour, *Précis des accidents d'automobile et de circulation sur route* (J. Duprey, 1953 ; 4e éd., 1959) ; *la Criminalité routière d'imprudence* (faculté de droit de Lille, 1966). / Th. B. Walbeehm, *la Prédisposition aux accidents* (Organisation mondiale du tourisme et de l'automobile ; trad. du néerlandais ; Londres, 1960). / M. Roche, *l'Homme et la route* (Hachette, 1961). / P. Aboulker, L. Chertok et M. Sapir (sous la dir. de), *Psychologie des accidents* (Expansion scientifique fr., 1961). / R. Mane, *la Circulation routière* (Centre de recherches économiques et sociales, « Études et documents », nos 4-5 de janvier-février 1962) ; *Prudence... Bonnes vacances* (secrétariat d'État à la Jeunesse et aux Sports, 1964). / I. N. S. E. E., *Statistiques des causes de décès en 1964 et 1965* (I. N. S. E. E., 1967). / *les Accidents de la circulation routière en France* (Notes et études documentaires, no 3540, novembre 1968). / H. Muller et coll., *les Accidents de la route* (Lethielleux, 1969). / O. M. S., *les Statistiques sanitaires mondiales de 1966* (Genève, 1969).**

accidents du travail

Traumatismes occasionnés par le fait ou à l'occasion du travail, et dont l'origine et la date sont certaines.

Les causes des accidents du travail

La totalité, ou presque, des accidents du travail a son origine dans l'environnement technologique et dans l'organisation même du travail : dangers inhérents aux machines, à l'outillage ou aux procédés de fabrication, mais aussi fatigue, physiologique ou nerveuse, liée à l'environnement physique (bruit, éclairage, température) ou aux méthodes de travail (postures, cadences, etc.).

Les aménagements divers pouvant assurer la sécurité de l'homme au travail sont à envisager conjointement avec des problèmes généraux tels que la modernisation des entreprises, la formation* professionnelle du personnel, le conflit entre les normes de sécurité et les impératifs de la productivité*, etc.

En fait, en dehors de secteurs largement automatisés, où le taux d'accidents a pu être réduit à un seuil minimal, la fréquence et la gravité des accidents a plutôt tendance à augmenter : particulièrement dans le bâtiment et les travaux publics, ainsi que dans les industries textiles. Avec l'essor de la psychologie industrielle, l'accent a été mis sur les facteurs individuels qui sont la cause des accidents. L'analyse statistique suggère l'hypothèse d'une inégale tendance à l'accident selon les individus. Des batteries de tests appliquées à des sujets « polyaccidentés » ont fait successivement apparaître l'influence des facteurs perceptifs, psychomoteurs (temps de réaction), émotionnels (inhibition en présence de situation dangereuse) et, en deçà d'un certain seuil, du quotient intellectuel. Les études « psychosomatiques », dans le prolongement de la théorie freudienne, ont souligné également le rôle des motivations inconscientes, qui donneraient à l'accident un caractère d'agression dirigée contre le sujet lui-même. Plus récemment, des psycho-sociologues ont établi le lien entre l'accident et certains phénomènes internes à la vie du petit groupe de travail, comme le sentiment d'être rejeté ou isolé. Sur le plan pratique de la prévention des accidents, ces observations, qui mettent l'accent sur l'origine psychologique de beaucoup d'accidents, sont peu fécondes, dans la mesure où elles isolent des éléments qui interviennent conjointement et expliquent ensemble l'accident, de quelque nature qu'il soit.

M. P.

L'indemnisation des accidents du travail

Faute de textes spéciaux, les accidents du travail ont d'abord été soumis au régime du droit commun de la responsabilité* civile assise sur la notion de faute. Les conséquences dommageables d'un accident du travail ne donnaient lieu à réparation que dans la mesure où elles pouvaient être rattachées par un lien de causalité à une faute de l'employeur ou de l'un de ses préposés ; le plus souvent, l'accidenté était désarmé, soit qu'il ait été victime de son imprudence, soit qu'il se trouve dans l'impossibilité d'établir la preuve de l'origine fautive de l'accident.

Le développement industriel du XIXe s. devait mettre en évidence l'insuffisance de la notion de faute, mais, si de nombreux auteurs (notamment Sainctelette en Belgique, Sauzet, Saleilles et Josserand en France) s'efforcèrent de développer des théories juridiques nouvelles (responsabilité contractuelle ou élargissement de la notion de responsabilité délictuelle) susceptibles d'entraîner les tribunaux dans un mouvement d'élargissement des possibilités d'indemnisation, la jurisprudence se cantonna dans une attitude conservatrice. Le législateur se résolut enfin à intervenir : décret prussien de 1848 organisant la responsabilité des compagnies de chemin de fer ; lois suisses de 1881 et de 1885 sur la responsabilité contractuelle ; lois anglaise (1887), danoise et française (1898), hollandaise et suédoise (1901), belge et russe (1903) qui reposent sur les notions de responsabilité sans faute de l'employeur et de limitation forfaitaire de cette responsabilité. Mais, alors que certaines de ces dernières législations laissent à l'employeur la faculté de s'assurer (Grande-Bretagne, France, Suède, Argentine [1915]), d'autres rendent cette assurance obligatoire (Belgique, Portugal [1919], Pays-Bas [1921]).

Dès 1884, cependant, une méthode différente d'indemnisation apparaît en Allemagne. La responsabilité individuelle cède la place à la responsabilité corporative ; l'indemnisation des accidents du travail fait partie intégrante du système d'assurances* sociales au même titre que l'assurance maladie (1883) et comme en fera partie l'assurance invalidité-vieillesse (1889). Cette attitude nouvelle se retrouve dans les législations autrichienne (1887), italienne (1904), polonaise, tchécoslovaque et yougoslave d'entre les deux guerres mondiales, norvégienne (1915), suédoise (1916), danoise (1920), bulgare (1924), luxembourgeoise (1925) et même française (à partir de 1946). Il faut noter qu'en France l'ordonnance du 19 octobre 1945 n'a pas été appliquée, une ordonnance nouvelle du 30 octobre 1946 lui ayant été substituée ; celle-ci marque un certain recul vers la notion de responsabilité individuelle, recul accentué en 1951 lorsque a été adopté un système de tarification des cotisations en fonction du coût réel du risque.

Dans la plupart des pays, les tendances suivantes se font jour : indemnisation d'un maximum de travailleurs salariés (en France, la généralisation a été achevée en 1938) ; assimilation à un accident du travail de certaines maladies (France [1919]), puis allongement progressif de la liste des maladies professionnelles ; indemnisation du travailleur salarié qui est victime d'un accident de trajet (France [1946], Belgique, Bulgarie, Tchécoslovaquie, Yougoslavie, etc.) ; mise sur pied d'une politique systématique de prévention. L'Organisation internationale du travail recommande dès 1923 une action de prévention, adopte une première convention internationale du travail (1929), élabore des règlements types généraux et spécialisés. En France, l'action législative, réglementaire et professionnelle est complétée par les techniques mises au point par les organismes de sécurité sociale en application de la loi du 30 octobre 1946 et du décret du 31 décembre de la même année.

L'organisation française

Tous les salariés sont couverts par la loi, la majorité des salariés de l'industrie et du commerce étant rattachée au régime général de Sécurité sociale. En ce qui concerne les salariés de l'agriculture, les principes de la loi de 1898 restent en vigueur : responsabilité individuelle de l'employeur qui peut — mais n'est pas tenu de le faire — s'assurer auprès d'une compagnie d'assurances agréée ou auprès d'une caisse de la mutualité agricole (un fonds commun supplée à la

défaillance des employeurs non assurés et insolvables).

Lorsqu'il y a couverture par le régime général, un régime spécial ou une assurance en ce qui concerne les travailleurs agricoles, l'employeur est tenu — et lui seul — de verser une cotisation ou une prime. (Dans certains pays étrangers où les accidents du travail sont vraiment intégrés aux assurances sociales, le travailleur est également soumis à cotisation [Grèce, Inde, Iran, Uruguay], l'État l'étant aussi parfois à son tour [base tripartite en Grande-Bretagne et au Guatemala].)

Depuis la loi du 22 décembre 1966, les exploitants agricoles sont obligatoirement tenus de contracter pour eux-mêmes et les membres de leur famille travaillant sur l'exploitation une assurance contre les accidents et les maladies professionnelles. Ils peuvent choisir librement leur assurance parmi les compagnies agréées, les sociétés mutualistes, les caisses d'assurances mutuelles de la loi de 1908 et les caisses de mutualité sociale agricoles.

Les non-salariés non agricoles peuvent contracter une assurance volontaire auprès des caisses de Sécurité sociale.

Les précisions suivantes concernent uniquement le régime général de Sécurité sociale.

Les cotisations sont versées par les employeurs, tous les mois ou tous les trois mois, à l'Union pour le recouvrement des cotisations de sécurité sociale et d'allocations familiales (U. R. S. S. A. F.) ; elles sont en principe calculées sur le même salaire que celui qui sert de base aux cotisations d'assurances sociales et de prestations familiales. On distingue quatre types de tarification : tarification collective pour une branche d'activité, tarification individuelle, tarification mixte (dans ces trois types, il est tenu compte simultanément des salaires payés et des prestations versées au cours des trois années précédentes soit dans la branche d'activité, soit dans l'entreprise) et tarification forfaitaire.

Les prestations sont versées par les caisses primaires et régionales d'assurance maladie.

L'employeur qui ne s'est pas libéré dans le délai légal imparti se rend coupable d'une contravention* (la récidive constitue un délit*), encourt des majorations de retard et peut se voir demander le remboursement des prestations servies à ses salariés entre la date d'exigibilité des cotisations et la date de leur versement effectif.

Les risques couverts

- **l'accident proprement dit.** La lésion corporelle subie par la victime doit avoir pour origine une cause soudaine (même si le préjudice subi trouve en partie sa cause dans une prédisposition ou une affection préexistante) s'étant manifestée par le fait du travail au temps et au lieu de ce travail à un moment où l'assuré se trouvait sous la dépendance ou la subordination de l'employeur (même si la victime utilisait pour ses besoins personnels ou ceux d'un camarade la machine et l'outil dont il se sert, même en cas de désobéissance à l'employeur).
- **l'accident du trajet.** Est assimilé à un accident du travail l'accident survenu entre la porte de la résidence du travailleur (résidence principale ou résidence secondaire présentant un certain caractère de stabilité ou même tout autre lieu où il se rend de façon habituelle pour des motifs d'ordre familial : restaurant, cantine ou tout lieu où le travailleur prend habituellement ses repas) et le lieu de son travail dès lors que la victime effectue un parcours normal sans s'interrompre ou se détourner pour un motif dicté par l'intérêt personnel ou indépendant de l'emploi.
- **la maladie professionnelle.** Sont considérées comme garanties par l'assurance quelques maladies déterminées que la pratique de certains travaux peut provoquer chez les personnes qui s'y livrent habituellement. Pour que la garantie joue, la maladie doit figurer sur la liste des affections que la loi tient pour des maladies professionnelles, l'activité professionnelle de la victime doit comporter la pratique habituelle de certains travaux énumérés dans cette liste et reconnus comme propres à créer ou favoriser cette maladie, l'affection doit s'être déclarée avant l'expiration du délai d'incubation présumé être celui de la maladie (dans les cas où la victime aurait cessé d'effectuer les travaux dangereux avant l'apparition de la maladie).

Lorsqu'un assuré est atteint d'une maladie ne figurant pas sur la liste prévue par la loi, mais dont il peut établir que son travail est la cause, il peut tenter d'obtenir de son employeur la réparation intégrale du préjudice subi (alors que l'assurance prévoit seulement une réparation forfaitaire) en s'adressant aux tribunaux de droit commun dans les conditions mêmes où, avant 1898, un travailleur pouvait le faire au titre des dispositions du Code civil relatives à la responsabilité*.

Les prestations de l'assurance

Toute victime d'un accident du travail peut prétendre aux prestations de l'assurance dès lors qu'elle remplissait les conditions d'assujettissement au moment de l'accident.

Les prestations en nature

Elles sont attribuées sous forme de prise en charge par l'organisme assureur des frais nécessités par le traitement, la rééducation fonctionnelle, la réadaptation professionnelle et le reclassement de la victime. D'une manière générale, cette dernière n'a rien à débourser ; c'est l'organisme assureur qui verse directement le coût des services aux personnes qui les ont rendus.

La victime a toujours le libre choix de son praticien traitant, de son établissement hospitalier ou de son fournisseur.

En principe, le droit aux soins cesse lorsque la guérison ou la consolidation de l'état de la victime sont constatées.

Les prestations en espèces

Elles sont attribuées soit sous forme d'indemnités journalières, soit sous forme de rentes, soit encore sous forme de frais funéraires.

L'indemnité journalière (égale à la moitié du salaire de base du deuxième au vingt-huitième jour d'arrêt du travail et aux deux tiers de ce même salaire de base à partir du vingt-neuvième jour) est versée jusqu'à la guérison complète ou jusqu'à la consolidation de l'état de la victime (moment où aucune amélioration n'est plus normalement prévisible), ou jusqu'à son décès ; le montant de cette indemnité journalière est cependant plafonné. La journée au cours de laquelle s'est produit l'accident est intégralement payée par l'employeur.

Quand la victime de l'accident reste atteinte d'une incapacité permanente de travail partielle ou totale (sauf en cas de sabotage ou de mutilation volontaires), elle a droit à une rente dont le montant est tout ensemble fonction du taux de l'incapacité de travail et des salaires perçus par l'intéressé au cours des douze mois ayant précédé l'arrêt de travail. Le montant de cette rente, payée trimestriellement, est revalorisé annuellement pour tenir compte du mouvement général des salaires ; il peut être révisé en cas d'aggravation ou d'atténuation de l'infirmité. Des compléments à la rente sont servis : lorsque le titulaire est dans la nécessité d'avoir recours à l'assistance d'une tierce personne pour effectuer les actes ordinaires de la vie (majoration pour tierce personne), lorsque l'accident est imputable à une faute inexcusable de l'employeur (le coût de la majoration pour faute inexcusable peut être récupéré au moyen d'une cotisation supplémentaire) ou lorsque à l'origine de l'accident il y a eu faute intentionnelle de l'employeur ou d'un de ses préposés (la caisse de Sécurité sociale peut demander le remboursement de cette prestation à l'auteur de la faute).

Dans certains cas, la rente peut être rachetée moyennant le versement d'un capital.

Lorsque l'assuré décède des suites d'un accident du travail ou à la suite d'une maladie professionnelle, s'ouvre un droit à pension pour le conjoint survivant, les enfants de la victime et — à défaut — les ascendants.

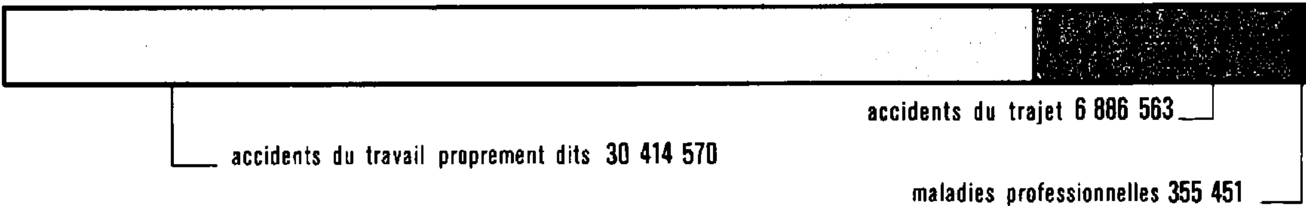
Mieux vaut prévenir qu'indemniser

Les accidents du travail coûtent très cher à la collectivité tant en hommes qu'en argent et qu'en rendement économique. La nécessité d'organiser la prévention de ces accidents s'est donc fait sentir très tôt.

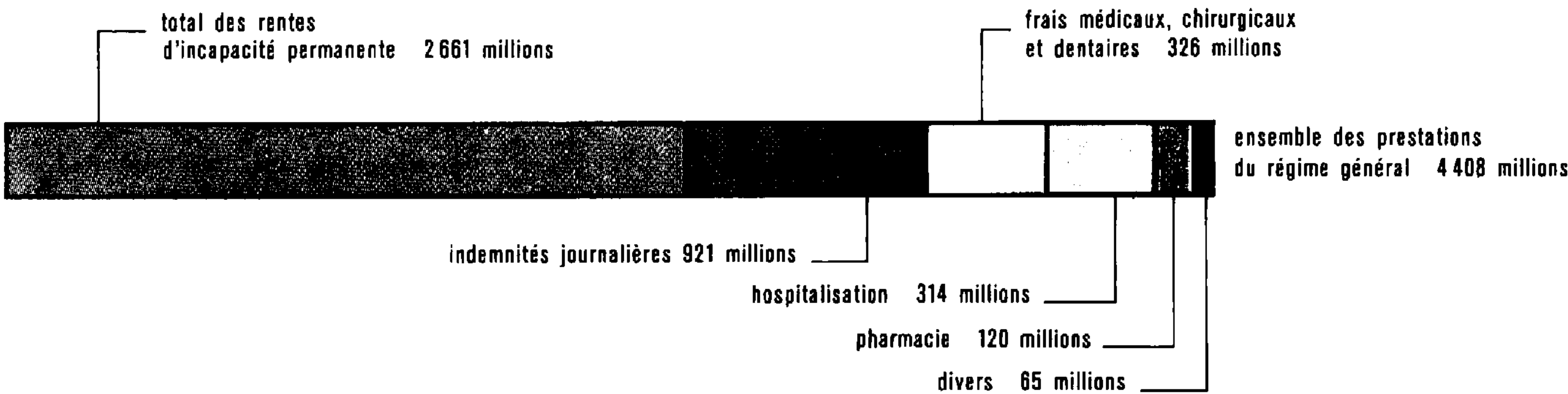
Dans les sociétés industrielles, le signal paraît avoir été donné en Angleterre par une loi de 1802 sur la protection de la santé du personnel des filatures et manufactures de coton, suivie en 1844 par une loi sur la protection des machines et la déclaration des accidents. Les Allemands légifèrent dans le même sens en 1839, en 1845, en 1869 et en 1891. Ce fut le tour des Français et des Italiens en 1898, et des Belges en 1899. Les employeurs se sont également intéressés à la prévention des accidents du travail, ainsi que le manifeste la création, en 1862, en France, de l'« Association des propriétaires de machines à vapeur » ; dans plusieurs pays, le législateur confie une mission en faveur de la sécurité des travailleurs à des organisations patronales constituées spontanément ou sur l'incitation des pouvoirs publics. Mais l'Europe paraît nettement en retard sur les États-Unis, où le Massachusetts crée une inspection du travail en 1867 et organise la prévention des accidents dans les fabriques en 1877. Le premier Congrès international des accidents du travail se réunit à Paris, à l'occasion de l'Exposition de 1889.

En France, la sécurité du travail a fait l'objet de dispositions nombreuses : les unes législatives ou réglementaires ; les autres, d'origine privée, émanant d'associations professionnelles, des conventions collectives de travail, des règlements intérieurs des entreprises. L'action des organismes assureurs s'est développée lorsque l'assurance est devenue obligatoire, pour prendre une

IMPORTANCE DU NOMBRE DES JOURNÉES D'ARRÊT DE TRAVAIL POUR INCAPACITÉ TEMPORAIRE EN 1974



VENTILATION DES PRESTATIONS VERSÉES EN 1970 PAR LE RÉGIME GÉNÉRAL POUR ACCIDENTS DE TRAVAIL



ampleur nouvelle quand cette assurance a été rattachée à la Sécurité sociale.

Dans une première phase, il appartient à l'Inspection du travail — créée en 1874 — de contrôler l'application des mesures de sécurité prescrites par les autorités compétentes, c'est-à-dire tout d'abord par le législateur en 1874 et en 1892. C'est seulement à partir de 1931 que la loi a cessé de laisser aux chefs d'entreprises le soin des moyens de protection pour s'engager dans la voie d'une réglementation de plus en plus précise ; la plupart des règlements ont donc été révisés avec le concours de techniciens et de représentants des organisations syndicales. Depuis 1941, l'Inspection du travail est doublée d'une Inspection médicale du travail, dont le rôle est non seulement de s'intéresser à la santé des travailleurs, mais également de contrôler les conditions de travail et d'hygiène dans les ateliers. En 1941, des comités d'hygiène et de sécurité sont institués dans toutes les entreprises comptant au moins 50 salariés, à l'imitation des délégués à la sécurité mis en place en 1890 dans les mines. Ils se réunissent après chaque accident grave.

L'inspecteur du travail met en demeure les chefs d'entreprises qui ne se sont pas conformés à la réglementation ; si la mise en demeure n'est pas suivie d'effet, il inflige une amende pour chaque contravention ; si l'amende n'a pas plus d'effet que la mise en demeure, le tribunal correctionnel peut ordonner la fermeture de l'entreprise. Mais le système des sanctions se double de procédés plus efficaces : le taux des cotisations à l'assurance contre les accidents du travail est généralement adapté à la gravité des risques, les caisses régionales de Sécurité sociale ayant la possibilité d'accorder des ristournes aux entreprises ayant pris des mesures particulières de prévention et d'infliger des majorations (25 et même 50 p. 100 en cas de récidive) à celles qui ne se conforment pas à leurs propres mises en demeure de prendre telle ou telle mesure de prévention prévue ou non par le Code du travail ; ces mises en demeure peuvent être individuelles (le chef d'entreprise peut faire appel devant l'inspecteur divisionnaire du travail) ou collectives (elles ont dû être homologuées par l'inspecteur divisionnaire du travail ou, à défaut, par le ministre du Travail).

Les mesures d'ordre collectif imposées par une caisse régionale peuvent être étendues à l'ensemble du territoire par arrêté ministériel sur demande d'un des dix-huit comités techniques nationaux paritaires, qui ont été constitués par professions ou groupes de professions et qui donnent des instructions aux comités techniques régionaux fonctionnant auprès de chaque caisse régionale.

Les obstacles à la réalisation de la prévention des accidents du travail sont nombreux. Les uns tiennent aux fabricants de matériel, qui, trop souvent, omettent de livrer celui-ci avec les protections réglementaires ; d'autres tiennent à la mauvaise conception des machines, auxquelles il faut adapter des protections alors qu'elles devraient être conçues en fonction même des protections nécessaires ; d'autres encore tiennent à l'incompréhension des employeurs — considérant son coût — et des travailleurs, qui reprochent souvent à la prévention de les gêner et de réduire leur rendement, c'est-à-dire, souvent, leur rémunération. Cependant, les jeunes ouvriers sont plus perméables aux notions de prévention que les anciens.

Il convient donc de faire comprendre et accepter les mesures de prévention par les employeurs et par les travailleurs. Une action de propagande et d'enseignement s'est ainsi développée. Un « Fonds de prévention » a été créé auprès de la Caisse nationale d'assurance maladie en vue de développer et de subventionner des institutions ou des services spécialisés dans la prévention. Il finance notamment un « Institut national de sécurité », auquel a été assigné un rôle de recherche, d'information, de propagande et de formation de spécialistes. Ce Fonds peut également consentir des avances à taux réduit aux entreprises qui réalisent des aménagements nouveaux plus efficaces.

L'action menée par l'I. N. S. et les comités techniques peut porter ses fruits, ainsi qu'en témoigne la diminution spectaculaire du nombre des accidents du travail dans certaines industries, notamment la mécanique.

R. M.

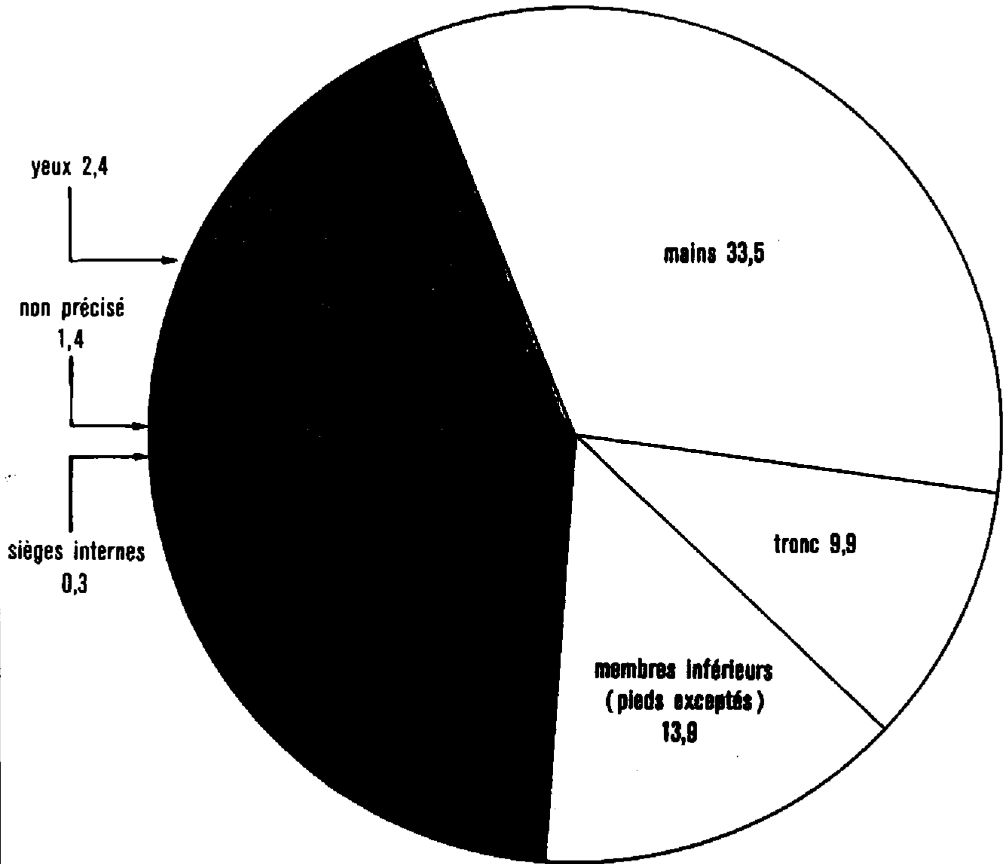
▶ *Accident / Invalidité (assurance) / Sécurité sociale / Travail.*

J. M. Lahy et S. Korngold, *Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail* (Conservatoire national des arts et métiers, 1937). / J. Zurfluh, *Accidents du travail et formation-sécurité* (Dunod, 1957). / Bureau international du travail, *la Prévention des accidents* (Genève, 1961). / R. Mane, *les Accidents du travail* (les Éditions juridiques et techniques, 1965). / *Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements* (I. N. S., 6e édit., 1967). / *Pour votre sécurité à la maison, au travail* (I. N. S., 6e édit., 1968). / École supérieure de commerce de Nantes, *Entreprise et sécurité* (Jeune Commerce, 1969). / *Accidents du travail et maladies professionnelles* (Liaisons sociales, 1969). D'une manière générale on pourra consulter les « statistiques technologiques des accidents du travail » publiées chaque année par la Caisse nationale de Sécurité sociale et la revue mensuelle *Travail et sécurité*, éditée par l'I. N. S.

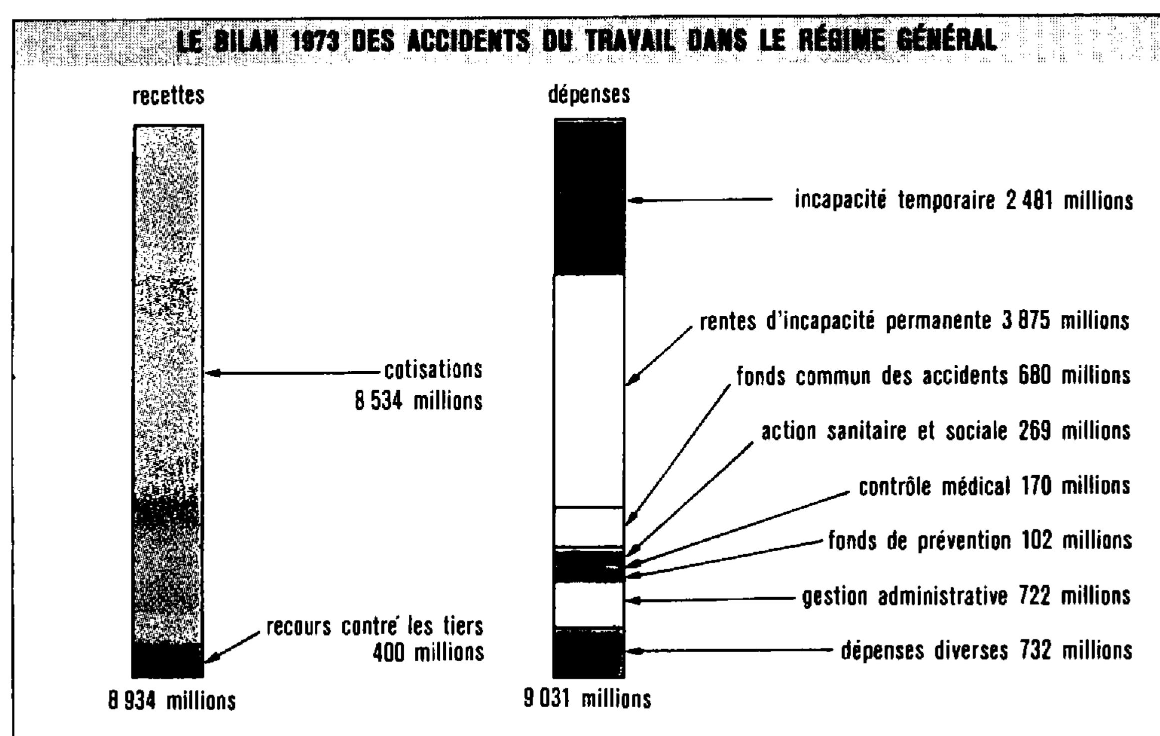
acclimatation

Pratique qui consiste à modifier les réactions biologiques d'un être vivant, pour l'adapter à vivre, sans moyens artificiels, en dehors de son climat d'origine. (On appelle plutôt *acclimatement* l'ensemble des phénomènes physiologiques qui permettent aux plantes et aux animaux de résister à une exposition permanente ou temporaire à des climats

RÉPARTITION DES ACCIDENTS GRAVES SUIVANT LE SIÈGE DES LÉSIONS (1973)
(en pourcentage du total du chiffre des accidents graves)



la Documentation française



différents de ceux de leur aire géographique normale.)

Acclimatation des végétaux

D'après Vavilov, les centres d'origine des principales plantes cultivées en Europe ne sont qu'au nombre de huit : le Blé tendre, le Riz, la Canne à sucre sont originaires d'Asie ; la Pomme de terre vient d'Amérique centrale ; de nombreuses espèces de plantes fourragères viennent du Bassin méditerranéen. Les plantes cultivées en Europe et en Amérique du Nord proviennent donc de transports effectués lors des migrations de l'homme dès les temps les plus anciens ou bien ont été ramenées plus tard par les « grands navigateurs » (Maïs, Pomme de terre, Tabac d'origine américaine).

Les essais d'acclimatation ont été et sont encore parfois très désordonnés, mais, aujourd'hui, la F.A.O. ainsi que quelques pays (États-Unis, U. R. S. S., Australie) essayent, en organisant la collecte des échantillons végétaux ainsi que leur traitement, de tirer au mieux parti des possibilités offertes par l'acclimatation à l'agriculture, notamment grâce à :

— l'enrichissement de la flore existante par l'introduction de nouvelles espèces (en liaison avec des programmes de sélection de plus en plus importants) permettant de mieux valoriser les surfaces cultivées (extension du Tournesol, du Maïs, du Blé dur en France ; essais de la Betterave à sucre en Afrique du Nord ; essais d'implantation de Légumineuses dans les cocoteraies de Polynésie) ;

— l'utilisation de plantes spontanées ou de variétés cultivées dans d'autres pays comme fournisseurs de caractères héréditaires intéressants (résistance au froid, précocité, productivité) servant à la création de variétés nouvelles adaptées à un climat particulier (création des variétés de Blé australiennes à partir de plantes indiennes, canadiennes et anglaises présentant des caractéristiques complémentaires). La conservation du matériel végétal (en végétation ou à l'état de semences) doit être soigneusement réalisée pour qu'il puisse servir de « banque génétique ».

Les tentatives d'acclimatation ne sont fécondes que si certaines règles sont respectées, notamment les mesures sanitaires (quarantaine) pour éviter l'introduction de parasites et les essais de végétation de relativement longue durée (pour éliminer l'effet possible de circonstances climatiques exceptionnelles, masquant l'adaptation ou l'inadaptation réelle au climat local). Ces efforts répondent à deux préoccupations principales : utilisation optimale des surfaces par un matériel végétal bien adapté au milieu naturel et présentant des caractéristiques économiques intéressantes ; diversification des productions, permettant de limiter l'extension de cultures excédentaires.

H. M.

Acclimatation des animaux

Son but, parfois scientifique, mais surtout d'ordre pratique, est d'obtenir un rendement économique accru des productions que l'on exige de la part de l'animal. Ainsi, on cherchera une augmentation de rendement en viande et en lait chez les Bovins ou en laine chez les Ovins.

Chaque espèce animale a, en fonction de ses particularités physiologiques, une aire écologique dans laquelle elle vit normalement : les Rennes et les Chiens sont les seules espèces domestiques utilisées dans la toundra et la forêt arctiques, les Chameaux peuvent seuls parcourir les déserts, tandis que les Moutons et les Chèvres sont exploités dans les zones subdésertiques. Les Bovins, les Ovins, les Caprins et les Chevaux sont largement répandus dans les zones tempérées et dans la savane. Si les Bovins sont aussi présents dans les forêts tropicales, les Ovins, les Poneys et quelques Bovins peuvent, de leur côté, être exploités dans les régions montagneuses.

Des animaux de plaine (Bovins, Ovins) transportés en altitude se montrent beaucoup moins résistants que les animaux caractéristiques de certaines de ces zones, tels les Lamas, qui sont utilisés comme animaux de bât jusqu'à 6 000 m. En effet, la pression atmosphérique et donc la pression de l'oxygène y sont nettement plus basses. L'animal doit, en conséquence, modifier ses mécanismes physiologiques pour s'adapter à cette nouvelle situation. Il en résulte qu'un animal de plaine qui doit être transporté à haute altitude souffrira moins s'il passe par une étape intermédiaire de plusieurs semaines à altitude moyenne.

Pour réaliser une acclimatation aussi parfaite que possible, les principaux moyens utilisés sont les suivants :

- *le choix des individus.* On prendra des jeunes sujets en bonne santé présentant des qualités d'adaptation au nouveau milieu. On devra pour cela choisir les plus robustes, les mieux conformés, sans tares et sans parasites ;
- *une alimentation de haute qualité.* S'il s'agit d'herbivores, on agira sur les sols pour les amender et leur faire produire un fourrage de haute qualité nutritive contenant les éléments minéraux (calcium et phosphore) nécessaires et présentant une haute teneur en vitamines permettant une croissance rapide des animaux ainsi nourris ;
- *la mise à l'abri des rigueurs du nouveau climat.* Les nouveaux importés devront arriver au printemps ou en une saison où les écarts de température entre leur milieu d'origine et leur nouveau milieu sont les plus faibles. On habituera progressivement les animaux aux nouvelles conditions climatiques ;
- *une sélection rigoureuse.* Pendant l'acclimatation, les descendants des nouveaux importés qui ne se développeront pas assez rapidement et ceux qui seront tarés ou mal conformés seront éliminés ;
- *une hygiène parfaite.* Il faudra éviter aux animaux nouvellement introduits tout contact microbien ou parasitaire.

On pourra considérer comme pleinement réussie une acclimatation qui permettra d'obtenir facilement des naissances et qui atteindra le but économique recherché.

Beaucoup d'exportations d'animaux de zones tempérées vers les zones tropicales et subtropicales n'ont pas été couronnées de succès, tant parce que les animaux introduits avaient de la peine à s'adapter à la chaleur que parce qu'ils étaient soumis à des infestations parasitaires non contrôlées (Tiques, parasites intestinaux, etc.). Par contre, les importations d'animaux des zones chaudes vers les zones tempérées ont donné des résultats remarquables (qu'il suffise de citer l'exemple du Cheval arabe) : l'adaptation est beaucoup plus facile et, surtout, les conditions d'élevage sont nettement plus favorables dans les pays développés de la zone tempérée.

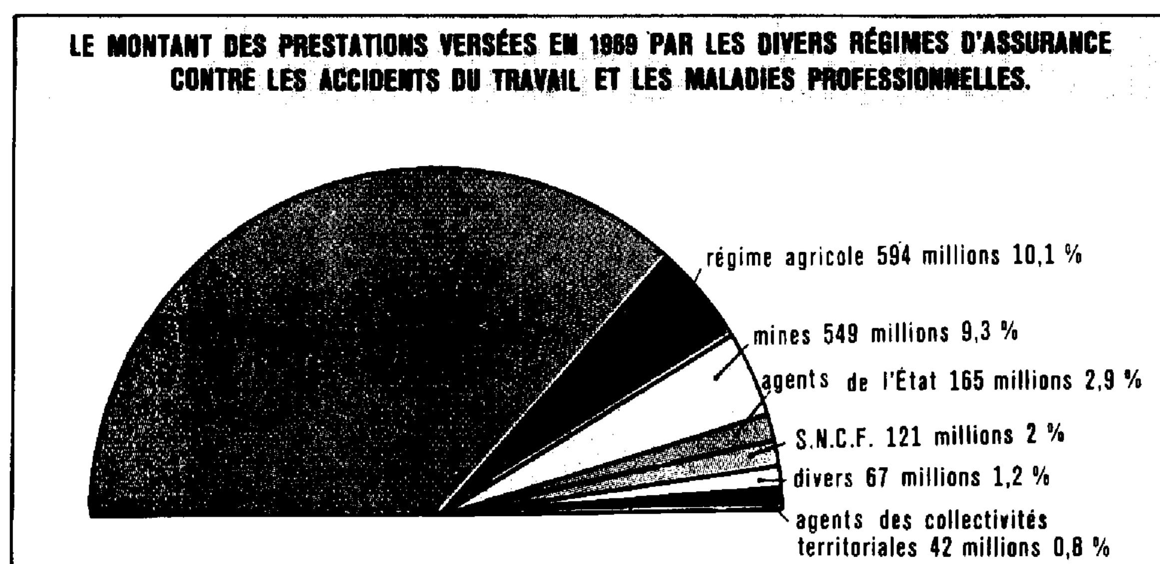
P. B. et J. B.

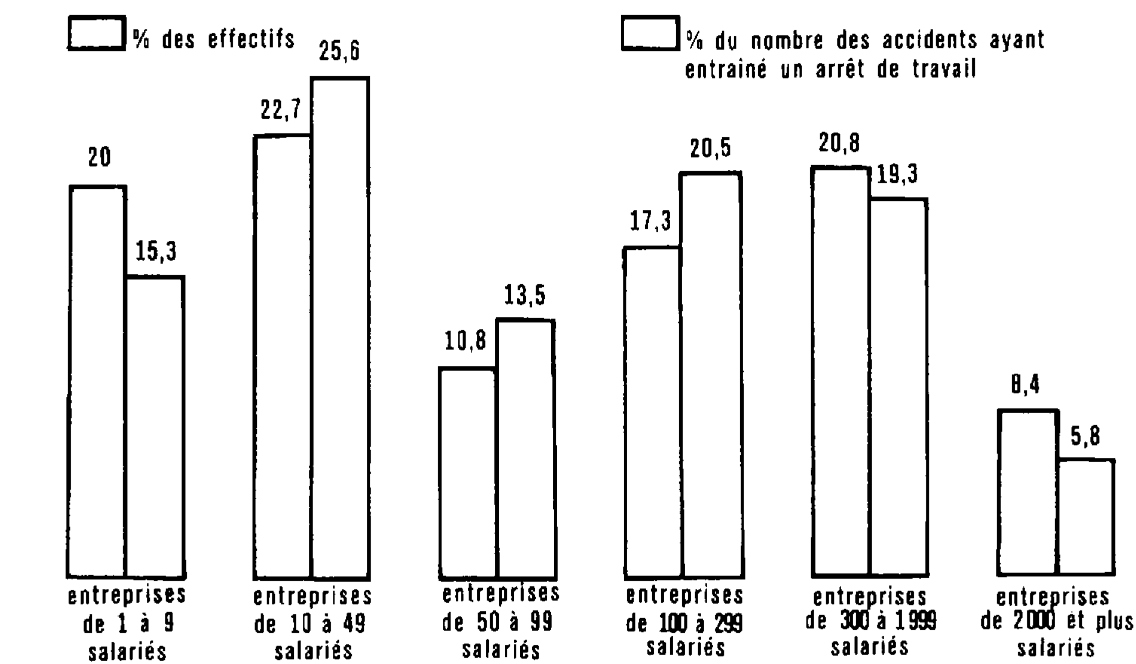
Histoire de l'acclimatation

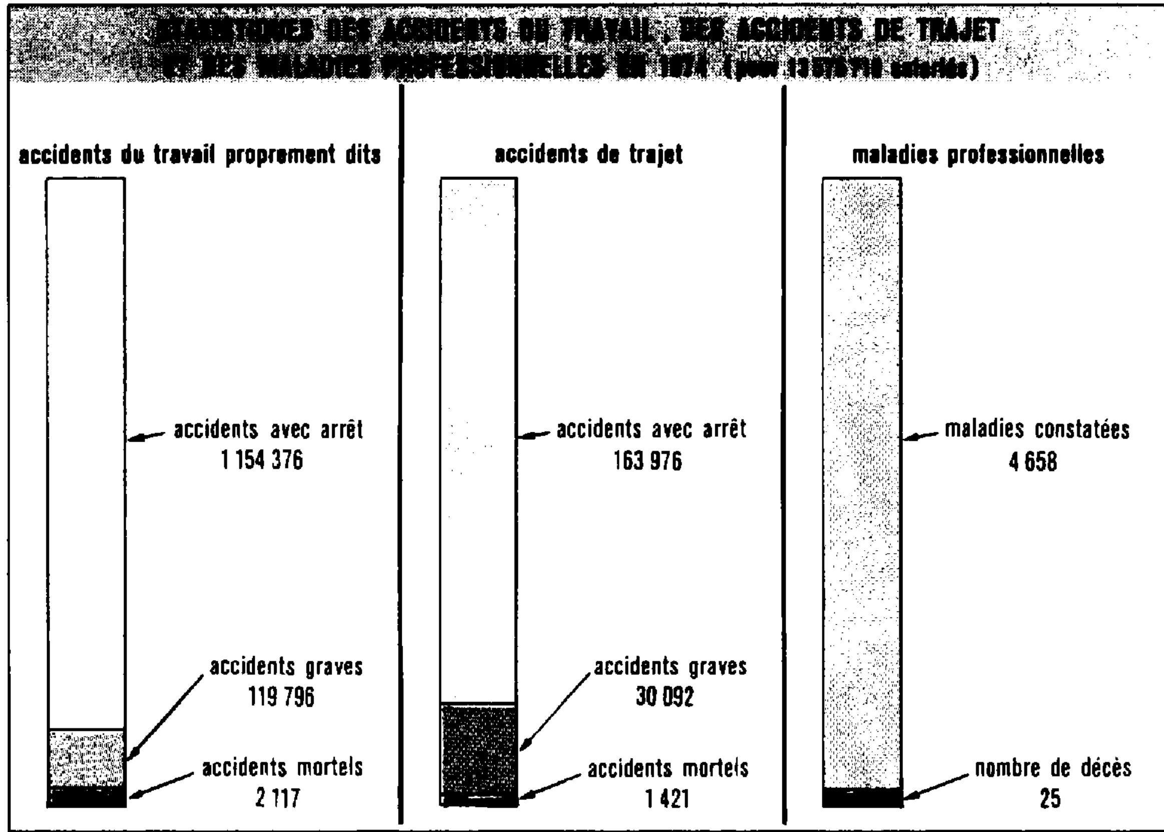
Depuis la plus haute antiquité, les Égyptiens avaient acclimaté quantité d'espèces animales pour les utiliser comme bêtes d'ornement de parcs ou de volières.

Les Grecs importèrent chez eux la Pintade d'Afrique, multiplièrent le Lapin, le Furet et élevèrent à l'état domestique des Sarcelles et des Grues. Les Arabes introduisirent dans les pays conquis de nombreuses espèces animales, qui s'y acclimatèrent : le Chameau, le Dromadaire, le Zébu, le Buffle, le Ver à soie.

On doit aux Romains l'introduction des Daims en Angleterre. Ceux-ci y vécurent fort bien, et une souche de ces animaux fut importée en France au XIIIe s.







Les Espagnols rapportèrent de leurs explorations d'outre-mer le Dindon, le Cobaye, le Canard musqué et le Serin (du Sénégal).

Vers 1854, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (1805-1861), fils d'Étienne (fondateur et premier directeur de la ménagerie du Jardin des Plantes), fit connaître les remarquables travaux poursuivis par Daubenton à Montbard (v. Buffon). Il souleva en France un grand mouvement en faveur de l'acclimatation des animaux exotiques, poursuivant ainsi l'œuvre accomplie par son père à la ménagerie du Muséum. Il fonda la Société d'acclimatation de France, dont le but était d'introduire des animaux destinés à rendre service à l'agriculture (le Lama, le Yack, certains Vers à soie) ou bien devant être utilisés comme animaux de compagnie ou d'agrément (Oiseaux et Poissons exotiques).

À l'heure actuelle, les progrès de la science et de la technique, l'étude des régimes alimentaires équilibrés, la conservation et l'entretien des animaux en atmosphère conditionnée pendant la mauvaise saison ont permis d'augmenter dans les jardins zoologiques la longévité moyenne des animaux sauvages. En contribuant ainsi à la sauvegarde des espèces en voie de disparition, l'acclimatation a apporté son aide à la protection de la Nature, rôle aussi important que celui qu'elle a joué dans l'économie animale domestique.

▶ *Adaptation / Domestication.*

accompagnement

Partie instrumentale d'une partition assujettie à une ou plusieurs parties principales, vocales ou instrumentales, dont elle est le soutien rythmique et harmonique.

On peut en trouver trace dans l'ancienne poésie chantée et, moins loin de nous, dans la chanson des troubadours et des trouvères. Généralement, une autre mélodie doublait ou non le chant. Mais, pas plus que dans les musiques traditionnelles, ce n'était un véritable accompagnement. On peut, par contre, considérer comme un essai d'accompagnement le déchant, l'organum et le faux-bourdon du Moyen Âge. Mais, lorsque le contrepoint se développa, la notion d'accompagnement disparut, car les mélodies superposées et indépendantes formaient un ensemble homogène et pouvaient être confiées indifféremment à une voix ou à un instrument. Au XIVe s., cependant, on la retrouve en germe dans les pièces profanes (ballades, virelais et rondeaux) de Guillaume de Machault, dont les mélodies étaient soutenues par un *contrepoint accompagnant.* Mais c'est au XVIe s. que la nouvelle écriture en accords justifia, puis rendit nécessaire l'accompagnement. On prit l'habitude de chanter l'*air* en solo en s'accompagnant d'un luth. Ce fut la *monodie accompagnée.* Au XVIIe s., on publia en France des *airs de cour* et en Angleterre des *ayres* avec un accompagnement en tablature de luth. En même temps apparut en Italie un autre mode de déclamation chantée, le *récitatif,* conçu directement pour une voix accompagnée. Dès lors, l'accompagnement ne fut plus tributaire de chaque syllabe du texte. Selon les inflexions du chant, il usa de longues notes tenues ou bien s'anima en prenant parfois son rythme propre et ses tournures mélodiques. On l'écrivit alors sur une seule portée où figurait une simple basse, chiffrée ou non, que l'on appela *basse continue* ou *continuo.* Celle-ci, jouée par un basson ou un violoncelle, pouvait être « réalisée » par un instrument harmonique. On la confia non seulement au luth, mais au théorbe, à la guitare, à l'orgue, à l'épinette et, plus tard, au clavecin. Par la suite, dans les cantates et les oratorios de J.-S. Bach et dans les opéras de Händel par exemple, on joignit à la basse d'autres parties instrumentales, dites « parties obligées concertantes ». Jusque vers 1750, c'est-à-dire tant que la basse continue fut couramment utilisée, on publia de nombreuses méthodes pour apprendre à réaliser une basse selon des formules convenues. À l'avènement de l'époque classique, les musiciens délaissèrent ce procédé sténographique et écrivirent intégralement toutes les parties instrumentales de leurs œuvres. Il s'ensuivit une période d'émancipation durant laquelle l'accompagnement prit un tour plus personnel. À la fin du XVIIIe s. et au XIXe s., il se transforma en même temps que l'écriture selon des règles très souples, que chaque musicien appliqua selon son tempérament. Au théâtre, il commenta de plus près la situation dramatique ; au concert, il devint le partenaire sensible des solistes, au point de jouer, par exemple dans les *lieder* de Schubert et surtout de Schumann, un rôle psychologique. Dans le *concerto,* le dialogue entre le soliste et l'orchestre, qui s'établissait chez Mozart à des moments privilégiés, se fit de plus en plus serré (Schumann, *Concerto pour piano et orchestre,* 2e mouvement). Dans la seconde moitié du XIXe s., l'accompagnement, joué par tout l'orchestre, prit souvent l'importance d'une symphonie dont la puissance était suffisante pour menacer, chez Wagner par exemple, le soliste d'engloutissement. Dans le *lied* et la *mélodie,* il fut presque toujours, à part égale, le collaborateur du soliste, soit en imposant un rythme (Duparc, *l'Invitation au voyage*), soit en suivant de près la ligne vocale (Debussy, *Chansons de Bilitis* no 2), soit en affirmant une indépendance qui n'était que feinte indifférence (G. Fauré, *Clair de lune*). Par des moyens divers, souvent opposés, des musiciens comme R. Strauss, Debussy ou Ravel eurent cependant toujours le souci, qu'il s'agisse de mettre en valeur un poème ou de créer une ambiance, de conserver un judicieux équilibre entre l'accompagnement et la partie principale. Dans la musique contemporaine, par contre, toutes les sonorités ont tendance à se fondre dans une harmonie complexe et totale, à la façon d'un motet médiéval.

Au XVIIIe s., la *leçon d'accompagnement* permettait d'apprendre à « réaliser » une basse. De nos jours, elle consiste à entraîner un musicien à jouer dans un ensemble ou à accompagner un soliste.

Au XVIIe s., pour soutenir les chantres qui interprétaient mal le *plain-chant* à l'église, on écrivait des accompagnements en accords, note contre note, incompatibles avec le style de l'ancienne monodie. Au XIXe s., cette habitude s'aggrava. C'est seulement à la fin du siècle, après la restauration du *plain-chant* par les moines de Solesmes, que se développa un style d'accompagnement plus respectueux de la modalité et de la rythmique anciennes.

A. V.

📖 **F. T. Arnold, *The Art of Accompaniment from a Thorough-Bass* (Londres, 1931).**

accord

Ensemble de plusieurs sons émis simultanément. Par exemple, l'accord parfait majeur est fourni par l'émission simultanée de sons tels que *do-mi-sol.* Cet accord est composé de la tonique *(do)* et des notes à la tierce

majeure *(mi)* et à la quinte *(sol)* de la tonique.



Une expérience simple nous renseigne sur la sensation que donne un accord : un disque portant deux rangées de trous concentriques est monté sur l'arbre d'un moteur dont on peut régler la vitesse. Chaque rangée de trous défile, quand le moteur tourne, devant un tube alimenté en air comprimé. Les interruptions périodiques des jets d'air provoquent l'émission simultanée de deux sons qui forment un accord. Si, par exemple, le nombre de trous des rangées est 16 et 20, on entend, pour une certaine vitesse du moteur, un accord de tierce majeure. Si l'on fait varier la vitesse, la hauteur de chacun des sons change, mais l'accord reste un accord de tierce majeure. Et comme seul le rapport des fréquences des sons émis est indépendant de la vitesse de rotation du disque, puisqu'il est égal au rapport du nombre de trous des deux rangées, on en déduit que la sensation fournie par un accord de sons ne dépend que du rapport de leurs fréquences. On trouve en particulier que l'accord de tierce majeure est fourni par l'émission simultanée de deux sons dont le rapport des fréquences vaut 20/16 = 5/4. On appelle *intervalle* de deux sons le rapport de leurs fréquences. L'accord de tierce majeure est donc caractérisé par l'intervalle 5/4. Le tableau ci-contre donne les intervalles caractérisant quelques accords simples agréables à l'oreille, ou, comme l'on dit, consonants. On constate que ces intervalles sont des fractions entières simples. De ce fait, les sons qui forment les accords correspondants ont de nombreux harmoniques communs (v. timbre), ce qui rend ces accords particulièrement consonants. En particulier pour deux sons à l'octave l'un de l'autre, tous les harmoniques pairs du son grave sont des harmoniques du son aigu.

Toutefois, dans le tempérament égal (v. gamme), suivant lequel, en principe, tous les instruments sont accordés, l'octave est divisée en douze demi-tons égaux, l'intervalle entre deux notes séparées par un demi-ton étant constant. Il s'ensuit que les intervalles correspondant aux accords du tableau ci-dessus ne sont plus exactement égaux à un rapport simple de deux nombres entiers, l'octave exceptée. On conçoit, cependant, que si l'on part de deux sons formant l'un des accords consonants du tableau et que l'on altère progressivement la fréquence de l'un d'eux, tant que l'intervalle des deux sons ne s'écartera pas trop de la valeur correspondant à l'accord consonant, l'impression de consonance subsistera. C'est en fait ce qui se passe pour les accords fournis par la gamme tempérée, qui ne s'écartent pas des accords consonants correspondants de plus de 3 savarts (v. hauteur) : un intervalle de 1 savart représente 1/50 de ton de la gamme tempérée.

P. M.

accouchement

Ensemble des phénomènes mécaniques et physiologiques ayant pour conséquence la sortie de l'enfant et de ses annexes (placenta, membranes et cordon ombilical) hors des voies maternelles, et à partir du terme théorique de six mois de grossesse.

Avant le sixième mois, en effet, on parle d'« avortement* ». Si l'accouchement se produit au terme habituel de deux cent quatre-vingts jours, il est dit « à terme » ; s'il se produit au-delà du terme, il est dit « post-terme » ; s'il se produit entre le sixième et le neuvième mois, il est dit « prématuré ». L'accouchement est « spontané » s'il se déclenche de lui-même ; il est « provoqué » lorsqu'il est consécutif à une intervention extérieure. Il est « naturel » s'il se produit sous l'influence des seules forces de la physiologie ; il est « artificiel » quand il est le résultat d'une intervention. Il est « eutocique » quand il s'accomplit suivant un déroulement mécanique normal ; il est « dystocique » dans le cas contraire. Il est « simple » lorsqu'il aboutit à l'expulsion d'un seul enfant ; il est « gémellaire » s'il aboutit à l'expulsion de deux enfants ; il est « multiple » en cas de triplés ou de quadruplés. Il est dit « sans douleur », ou « psychoprophylactique », lorsqu'il se produit après une préparation particulière, permettant à la mère d'avoir un comportement discipliné et organisé.

On réunit en fait sous le nom d'*accouchement* trois périodes bien différentes : l'expulsion de l'enfant, ou accouchement proprement dit ; l'expulsion du placenta, ou « délivrance » ; les jours suivants, ou « suites de couches ».

Expulsion de l'enfant, ou accouchement proprement dit

Mécanisme général de l'accouchement normal

Il comporte l'entrée en jeu de puissances, de résistances et de mobiles.

Les *forces expulsives* sont représentées par le muscle utérin et par la musculature abdominale et diaphragmatique : l'utérus comporte une musculature interne circulaire et une musculature externe longitudinale. Le muscle utérin est un muscle lisse, doué d'élasticité, de contractilité et de tonicité. Les contractions sont intermittentes, totales et progressives. Elles sont indépendantes de la volonté. La musculature abdominale et diaphragmatique, au contraire, est faite de muscles striés, sous la dépendance de la volonté.

Les *résistances* sont représentées d'abord par le *col de l'utérus*, qui joue un rôle de verrou durant toute la grossesse. C'est donc le premier obstacle rencontré par le fœtus. Les trois quarts des forces déployées par l'utérus pendant l'accouchement se dépenseront pour l'ouvrir. Deux modifications vont survenir à son niveau : l'effacement d'abord (diminution de longueur qui substitue un orifice utérin au canal préexistant) ; la dilatation ensuite, progressive, jusqu'à ce que le col soit mis à l'alignement du vagin et de l'utérus, qui ne forment plus alors qu'un énorme cylindre de 10 cm de diamètre (dilatation complète). Le vagin et la vulve sont beaucoup plus élastiques que le col, mais le vagin est bridé latéralement par le muscle releveur de l'anus, qui forme l'essentiel du *plancher périnéal*. Le second obstacle est donc ce plancher périnéal, qui sera franchi sous l'action des contractions et des efforts volontaires de la femme. Mais l'élément essentiel dont le fœtus doit s'accommoder est le *bassin osseux*. C'est un canal rigide constitué par les deux os iliaques et le sacrum. On lui décrit deux orifices, ou détroits, et une excavation. L'orifice supérieur, ou détroit supérieur, a la forme d'un ovale à grand axe transversal ; sa moitié postérieure est, en son milieu, repoussée en avant par la saillie du promontoire (du sacrum). L'excavation elle-même est constituée en avant par la face postérieure du pubis et en arrière par la face antérieure du sacrum et du coccyx. Dans son ensemble, elle forme un tronc de tore avec un orifice supérieur à grand axe transversal et un orifice inférieur à grand axe antéropostérieur. Elle est divisée en deux étages par le détroit moyen. L'orifice inférieur, ou détroit inférieur, est ostéofibreux, de forme losangique, à grand axe antéropostérieur. Cet anneau osseux étant rigide, sa traversée ne saurait être, sans dommage pour le fœtus, une question de force seule. Le fœtus, pour le traverser, ne peut que s'adapter et s'accommoder à lui, un peu comme une vis s'adapte à son pas de vis. La façon dont le fœtus évolue dans ce canal osseux varie selon la présentation ; cette « présentation » se définit comme la partie du fœtus occupant l'aire du détroit supérieur au début de l'accouchement. Dans le cas du « sommet », présentation la plus habituelle, la traversée osseuse se fait successivement pour la tête, les épaules et le siège du fœtus en trois étapes.

- *L'engagement.* C'est le franchissement du détroit supérieur par le plus grand diamètre de la présentation. Avant ce franchissement, la présentation aura orienté son plus grand axe dans le plus grand axe du bassin. L'engagement peut se faire en « synclitisme » (engagement simultané des deux bosses pariétales) ou en « asynclitisme » (engagement d'une bosse avant l'autre).
- *La descente.* Au cours de la descente dans l'excavation, la présentation doit faire une rotation telle qu'elle amène son plus grand axe à coïncider avec le plus grand axe du détroit inférieur, qui est médian.
- *Le dégagement.* C'est le franchissement du détroit inférieur. Il se fait autour du point fixe de la symphyse pubienne.

Le *mobile* est représenté essentiellement par le fœtus. La partie la moins réductible en est la tête, dont l'importance est primordiale du point de vue de la



mécanique de l'accouchement. Le crâne fœtal est formé d'os plats réunis par des sutures membraneuses et des fontanelles, et ses dimensions, à terme, sont à peu près constantes (7 à 9 cm pour le diamètre transversal ; 9 à 13 cm pour les diamètres antéropostérieurs). Une fois la tête sortie, l'accouchement de la ceinture scapulaire (diamètre biacromial) et de la ceinture pelvienne s'effectue en règle générale sans difficultés. À chaque étage du bassin, la présentation procède par « accommodation ». L'accommodation apparaît ainsi comme la résultante entre les forces propulsives de contraction et les obstacles qui lui sont opposés. Elle s'opère par orientation (faisant coïncider le plus grand diamètre de la présentation avec le plus grand diamètre du plan à franchir) et par amoindrissement (obtenu par modification d'attitude de la présentation et par réduction de ses diamètres grâce à la malléabilité des os et au chevauchement des sutures).

Déroulement clinique de l'accouchement normal

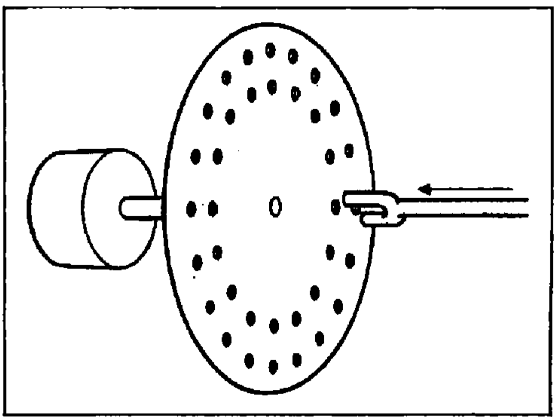
La période de début est souvent précédée de la perte du bouchon muqueux qui obturait le col pendant la grossesse. Elle se caractérise par l'installation de douleurs encore assez légères (mouches), espacées de dix à quinze minutes, se prolongeant de trente à quarante secondes et généralement très supportables. Le toucher vaginal permet de constater l'intégration progressive du col dans la partie basse et amincie de l'utérus appelée *segment inférieur (effacement du col)*.

La période de *dilatation* voit le rythme des contractions utérines se précipiter et se reproduire bientôt toutes les cinq minutes. En même temps, l'orifice du col de l'utérus se distend peu à peu. Cette période, la plus pénible, se prolonge en général de huit à dix heures chez les femmes accouchant pour la première fois (primipares) et de trois à six heures chez celles qui ont déjà accouché (multipares).

La période d'*expulsion* commence lorsque la dilatation est totale et que le vagin et l'utérus ne forment plus qu'un seul cylindre de 10 cm de diamètre. Le caractère des douleurs dites « expulsives » change : la femme éprouve le besoin de pousser et ajoute aux contractions involontaires de l'utérus les contractions volontaires des muscles de l'abdomen et du diaphragme. Le pôle inférieur du sac membraneux contenant le fœtus et le liquide amniotique (poche des eaux) se rompt spontanément, ou est rompu artificiellement à l'aide d'un perce-membranes. La progression de la présentation aboutit à l'arrivée à la vulve, annoncée par la distension progressive du périnée. L'orifice vulvaire de vertical devient horizontal. Il se dilate progressivement à chaque poussée, quand s'y encadre une partie de la présentation, dont le diamètre devient de plus en plus grand. Cette dilatation de la vulve se poursuit jusqu'à atteindre les dimensions de la circonférence de la présentation fœtale. Celle-ci ayant franchi la vulve, le retrait du périnée dégage définitivement la présentation. La période d'expulsion peut être écourtée par une expression abdominale douce (action directe avec les mains sur le fond utérin), par une épisiotomie (section minime du périnée à partir de la commissure de la vulve), par la pose d'un forceps ou d'une ventouse obstétricale.

Variétés de présentations

Le fœtus peut se présenter par une de ses extrémités (*présentations longitudinales* de la tête ou du siège) ; son grand axe coïncide avec celui de l'utérus, qui le contient. La « position » du fœtus est déterminée par la situation du dos (dos à gauche = position gauche). Le fœtus peut également, mais exceptionnellement, se présenter par le travers (*présentation transversale*, ou de l'épaule) : l'accouchement est alors impossible par les voies naturelles pour un enfant de poids normal et nécessite une intervention. Le fœtus en présentation longitudinale peut présenter soit son extrémité céphalique, soit son extrémité pelvienne.



Expérience sur les accords.

On distingue plusieurs types de présentations *céphaliques*, selon le degré de flexion de l'ovoïde céphalique.

- *Présentation du sommet*, dans laquelle l'ovoïde crânien, étant complètement fléchi (menton sur le sternum), offre à l'engagement son plus petit diamètre : de 9 à 10 cm du sous-occiput à la grande fontanelle bregmatique (diamètre sous-occipito-bregmatique). C'est la meilleure présentation et la plus habituelle.
- *Présentation de la face*, dans laquelle l'ovoïde crânien, étant complètement défléchi (occiput collé contre le dos, dans la position de la « tête en l'air »), offre également un petit diamètre : de 6 à 8 cm de la pointe du menton à la grande fontanelle (diamètre mento-bregmatique). C'est une présentation rare et moins favorable que la précédente.
- *Présentation du front*, dans laquelle l'ovoïde crânien reste en position intermédiaire, à mi-chemin entre la flexion et la déflexion. La tête présente alors son plus grand diamètre : 13 cm de l'occiput à la pointe du menton (diamètre occipito-mentonnier). Le diamètre de la tête est alors supérieur au plus grand des diamètres du bassin (12 cm). Si cette présentation du front est définitive, l'accouchement par les voies naturelles est impossible.

On distingue également plusieurs types de présentations pelviennes ou du *siège*.

- Dans la *présentation du siège complète*, les jambes sont croisées l'une sur l'autre et repliées sous le siège. Elle s'observe surtout chez les multipares.
- Dans la *présentation du siège décomplète*, les membres inférieurs sont relevés en attelles au-devant du tronc. Elle s'observe surtout chez les primipares. La présentation du siège ne peut être considérée comme une présentation tout à fait normale. En effet, dans les conditions habituelles, la place du siège est au fond de l'utérus. Pour qu'il se place en bas, il faut une anomalie primitive ou acquise de l'utérus. Deux conditions prédisposent à cette présentation : hyperlaxité du muscle utérin chez les multipares et anomalie de forme de l'utérus chez les primipares. Les présentations du siège posent des problèmes essentiellement chez les primipares. Elles nécessitent dans certains cas des manœuvres obstétricales délicates, comme l'extraction du siège. L'accouchement de la tête, qui sort en dernier, est facilité par la manœuvre de Mauriceau. La moindre anomalie fera recourir à la césarienne, surtout chez les primipares, mais la plus grande majorité des présentations du siège se terminent malgré tout par les voies naturelles.

Les accouchements difficiles ou « dystociques »

Le mécanisme normal de l'accouchement, mettant en jeu une force expulsive, un mobile et des obstacles à franchir, peut être perturbé par des anomalies intéressant chacun de ces éléments. Ces anomalies portent le nom de *dystocies* et s'opposent à l'« eutocie » de l'accouchement normal.

- *Anomalies des forces expulsives.* Ce sont les anomalies du moteur du muscle utérin. Elles peuvent être la conséquence d'une anomalie organique de l'utérus (malformation de l'utérus) ou d'une anomalie de la fonction contractile de cet organe. Ces anomalies de la contraction utérine constituent la dystocie dynamique.

Les *anomalies par défaut* sont de deux types :

— les *hypocynésies* portent sur les contractions elles-mêmes ; elles peuvent

ACCORD		INTERVALLE
tierce mineure		6/5
tierce majeure		5/4
quarte		4/3
quinte		3/2
sixte mineure		8/5
sixte majeure		5/3
octave		2

être caractérisées par un défaut d'amplitude, par un espacement excessif des contractions ou par l'association de ces deux anomalies, réalisant alors l'« inertie utérine » ;
— les *hypotonies* portent sur le tonus musculaire de base, qui est abaissé. Ce type de défaut de la contractilité s'observe surtout chez les multipares à utérus fatigué.

Les *anomalies par excès*, d'intensité ou de fréquence, constituent les hypercynésies. L'hypertonie réalise une élévation du tonus de base. L'association d'une hypertonie et d'une hypercynésie caractérise le syndrome de lutte contre un obstacle et se surajoute généralement à une dystocie mécanique.

Les *anomalies par dysharmonie contractile* représentent le chapitre le plus actuel des viciations de la dynamique utérine. L'étude de la contraction utérine normale a permis de reconnaître l'importance d'une parfaite simultanéité dans l'activité de la moitié droite et de la moitié gauche de l'utérus. Si ce synchronisme n'est pas parfait, la contraction est inefficace. Outre cette première coordination, les fibres musculaires doivent en avoir une seconde, dite « coordination longitudinale ». Cette coordination implique que les fibres musculaires se contractent d'autant plus tôt, plus longtemps et plus intensément qu'elles sont situées plus près du fond utérin. Si cette hiérarchie dans les gradients de pression n'est pas observée et si l'activité de la partie basse de l'utérus est plus importante que celle de la partie haute, les contractions sont inefficaces. En pratique, ces dysharmonies se traduisent par la longueur du début du travail (dystocie de démarrage), par la prolongation anormale de la dilatation ou par un arrêt de cette dernière. Des découvertes thérapeutiques récentes aident grandement à rétablir l'harmonie contractile des différents niveaux de l'utérus.

• *Anomalies au niveau des obstacles à franchir.* Dans la *dystocie cervicale*, un obstacle permanent est réalisé lorsque le col refuse de s'ouvrir comme il doit le faire. Il s'agit le plus souvent de la conséquence d'une dysharmonie dans les contractions utérines. Il peut s'agir aussi d'une rigidité du col ou d'une « agglutination » consécutives à un traumatisme, à une cautérisation chimique ou électrique, à un fibrome du col.

La *dystocie périnéale* est constituée par les obstacles au niveau du vagin (diaphragme, sténose, bride, vaginisme ou kystes) et par ceux qui sont situés au niveau du périnée lui-même (étroitesse vulvaire, cicatrices de traumatismes ou de brûlures). Ce type de dystocie est aisément surmontable au prix d'une épisiotomie ou d'une assistance instrumentale à l'accouchement.

La *dystocie osseuse* est la conséquence des anomalies de forme ou de dimensions du bassin, qui devient alors difficilement franchissable pour une tête d'enfant normal. Cette dystocie était autrefois, avec l'infection puerpérale, le souci majeur des accoucheurs. Elle est devenue beaucoup plus rare de nos jours. Elle est due à ce qu'un ou plusieurs axes du bassin sont insuffisants ou à la limite des dimensions indispensables. Le rachitisme en était jadis la grande cause. Il réalise encore de temps en temps des rétrécissements et des aplatissements du bassin de façon symétrique. L'ostéomalacie et l'achondroplasie atrophient et déforment également le bassin de façon symétrique. La poliomyélite, la tuberculose de la hanche, les déviations vertébrales et les fractures du bassin rétrécissent le bassin de façon asymétrique. La dystocie osseuse est prévisible dès le début de la grossesse par l'examen et les mensurations du bassin. La pelvimétrie externe mesure les diamètres du bassin de l'extérieur ; la pelvimétrie interne, intravaginale, utilise une réglette avec curseur et apprécie les diamètres internes. Dans certains cas, on pratique en outre une radiographie du bassin sur un film quadrillé permettant de mesurer exactement les dimensions du bassin. Lorsque le rétrécissement est trop important, l'accouchement est impossible, à l'évidence, dès la fin de la grossesse. La section du pubis, ou pubiotomie, qui élargissait l'entrée du bassin, est une intervention abandonnée de nos jours. Elle est remplacée par l'opération césarienne*, pratiquée en fin de grossesse, sans attendre les premières contractions. Lorsque les dimensions du bassin sont seulement discrètement diminuées ou à la limite de ce qui est acceptable, la conduite à tenir est d'attendre le début spontané de l'accouchement et de juger, au terme d'une courte observation, appelée « épreuve du travail », si la tête de l'enfant s'est engagée ou non dans l'excavation du bassin. Si elle est engagée, l'accouchement se terminera par les voies naturelles très vraisemblablement ; dans le cas contraire, il faut terminer l'épreuve et pratiquer une césarienne.

De nombreuses tumeurs peuvent être situées au-devant de la présentation et empêcher sa descente provoquant la *dystocie par obstacles à l'évolution de la tête fœtale surajoutés ou obstacles*



Sortie de la tête.



Dégagement de l'épaule.



Enfant encore relié à sa mère par le cordon ombilical.

Section du cordon ombilical.



Dégagement des mucosités du pharynx.



praevia : les tumeurs plus habituelles sont les fibromes de l'utérus ou les kystes de l'ovaire ; les plus rares, les tumeurs osseuses ou les reins en position anormale.

• *Anomalies au niveau du fœtus et de ses annexes.* Parmi les causes de dystocie tenant au fœtus lui-même, celles qui tiennent à sa présentation sont les plus importantes : dystocies relatives des présentations du siège et de la face ; dystocies absolues des présentations du front ou de l'épaule : on conçoit aisément que la présentation de l'épaule, amenant le fœtus par son travers, ne puisse aboutir à un accouchement par les voies naturelles. La césarienne s'impose si l'enfant est toujours vivant ; si l'enfant a succombé et qu'il est « enclavé » dans le bassin, on peut être amené à l'extraire après avoir pratiqué une embryotomie (section du fœtus), à l'aide d'instruments dits « embryotomes ».

L'excès de volume du fœtus peut être également une gêne à l'accouchement, qu'il s'agisse d'un excès de volume total (gros enfant de plus de 4 kg) ou d'un excès de volume localisé à une partie du corps. Parmi ces excès de volume localisés, la dystocie des épaules, réalisée lorsque le diamètre des épaules est trop important pour le bassin, est la moins grave. L'hydrocéphalie congénitale réalise une hypertrophie parfois monstrueuse de la tête, rendant absolument impossible l'accouchement par les voies naturelles ; comme le pronostic fœtal est très compromis, on est souvent obligé, pour délivrer la femme, de pratiquer des opérations qui sacrifient l'enfant anormal : réduction de la base du crâne (basiotripsie) ou de la voûte crânienne (cranioclasie ou céphalotripsie). L'ascite congénitale oblige à ponctionner l'abdomen monstrueux. Les tumeurs du cou ou de la région sacro-coccygienne peuvent amener à pratiquer une césarienne. La descente d'un membre de l'enfant au-devant de la présentation (en dehors du cas du siège) réalise une procidence, qui gêne l'évolution normale de l'accouchement. La descente, avant la présentation, du cordon ombilical entraîne la compression de ce cordon contre les parois du bassin et l'arrêt de circulation sanguine du fœtus : la césarienne s'impose le plus rapidement possible pour sauver l'enfant. Une autre dystocie en rapport avec les annexes fœtales est réalisée lorsque le placenta est inséré sur la partie basse de l'utérus (placenta praevia). Cette localisation basse du placenta rend l'accouchement difficile, moins du fait de l'obstacle qu'elle constitue que du fait des hémorragies souvent gravissimes qu'elle détermine.

Variétés d'accouchement selon sa date et le nombre de fœtus

Lorsque l'accouchement survient entre le sixième mois de la grossesse et huit mois et demi, il est dit *prématuré*. Il aboutit à la naissance d'un enfant dont le poids est inférieur à 2,500 kg et qui présente une immaturation de la plupart des organes. Grâce aux progrès accomplis dans les techniques d'élevage, qui ne peuvent guère être réalisés que dans des centres spécialisés, la plupart des prématurés peuvent survivre. Ils peuvent cependant garder des séquelles, et cela d'autant plus que leur poids était plus faible. Par ailleurs, la mortalité des premiers jours reste grande. Il est donc indispensable d'éviter par tous les moyens qu'un accouchement se déclenche prématurément. L'obligation légale d'un repos prénatal de six semaines a permis d'en réduire la fréquence, qui reste néanmoins non négligeable (6 p. 100 des accouchements). Le déroulement de l'accouchement lui-même offre quelques particularités : rupture de la poche des eaux avant l'apparition des contractions ; fréquence des présentations du siège ; difficultés lors de l'expulsion, dues au fait que la présentation, petite, mal fléchie et mal accommodée, sollicite mal le périnée.

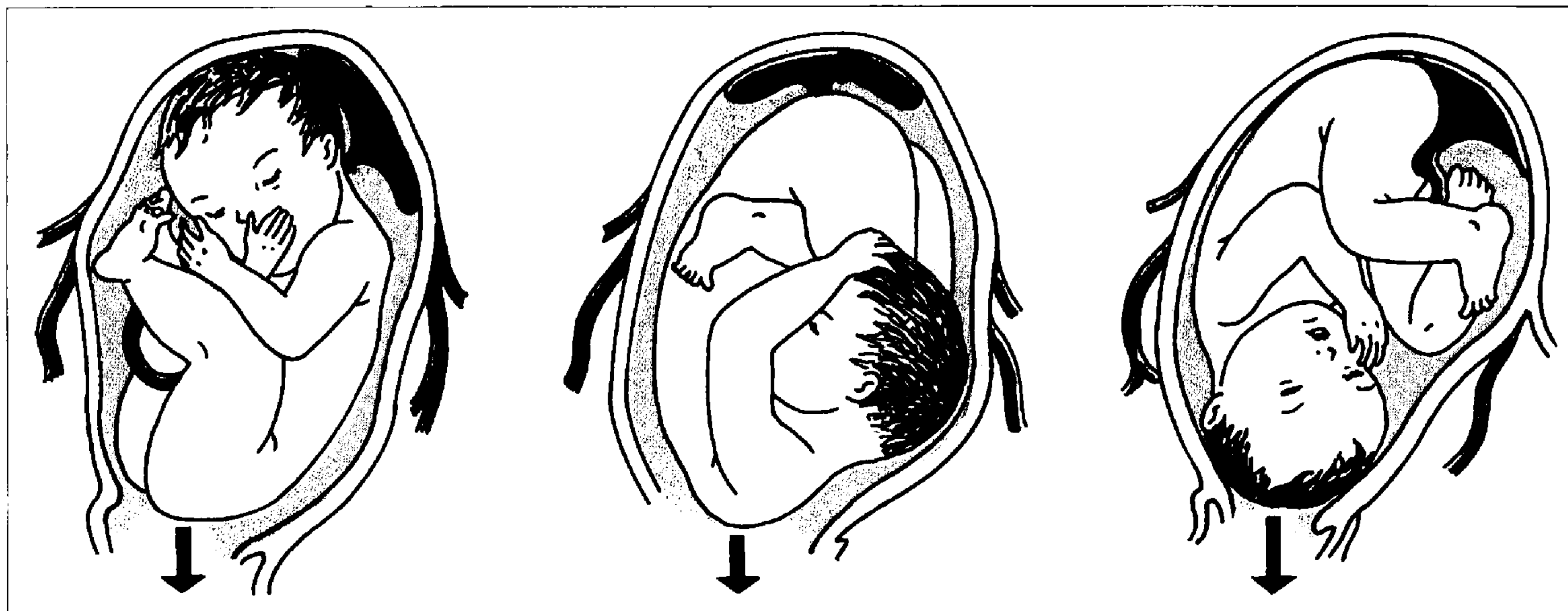
L'accouchement prématuré peut être un accident unique au cours d'une série d'accouchements à terme ou la répétition d'interruptions prématurées habituelles. La récidive implique une cause permanente, soit locale (malformation utérine, béance du col), soit générale (infection, maladies vasculo-rénales, et surtout fatigue et surmenage).

À l'inverse, l'accouchement *post-terme* est celui qui survient après le terme normal de la grossesse, c'est-à-dire après neuf mois de trente jours comptés à partir du treizième jour du dernier cycle menstruel normal. Si un grand nombre d'accouchements post-terme n'ont aucune conséquence pour l'enfant, certains se terminent, beaucoup plus fréquemment qu'à terme, par la mort du fœtus en raison probablement du vieillissement du placenta. Malheureusement, il est souvent très difficile en pratique d'affirmer que le terme de la grossesse est dépassé. Les dosages hormonaux, les frottis vaginaux, l'amnioscopie et la radiographie peuvent aider le médecin. La conduite à tenir est très délicate et varie selon les cas : abstention sous surveillance, déclenchement de l'accouchement ou césarienne. Il faut savoir, en fait, que déclencher un accouchement, même dans les meilleures conditions, ne se fait jamais sans risques.

Dans l'accouchement *gémellaire*, il y a succession de deux accouchements, qui, le plus souvent, vont se passer très normalement, mais la présence de deux enfants leur confère quelques caractères particuliers. L'accouchement survient en effet prématurément le plus souvent ; les enfants sont d'assez petit poids, fragiles et exposés aux conséquences du traumatisme obstétrical. Après la sortie du premier, le second, qui se trouve brusquement à l'aise, dans un utérus vaste et surdistendu, risque de se présenter par le travers. Les statistiques montrent d'ailleurs que le second jumeau est plus menacé que le premier. Après l'accouchement, le risque d'hémorragie est plus grand qu'après un accouchement normal, en raison de la double surface d'insertion placentaire (deux placentas) et de l'inertie utérine secondaire.

Dans les accouchements triples ou quadruples, ces caractéristiques de prématurité, de petits poids, de surdistension utérine sont au maximum.

L'accouchement présente également des caractères particuliers selon que la femme n'a jamais accouché auparavant ou a déjà accouché. L'accouchement de la *nullipare* (femme qui n'a jamais mené de grossesse à terme) peut être marqué, pendant le travail, par des anomalies de la contraction utérine, du type hypertonique ou dysharmonique, et, pendant l'expulsion, par une dystocie des parties molles périnéales. À l'inverse, l'accouchement des femmes *multipares* est habituellement beaucoup plus facile : la dilatation est beaucoup



Diverses présentations de l'enfant : *de gauche à droite, par le siège, par l'épaule, par la tête (normale).*

plus rapide ; l'expulsion de la tête est rendue beaucoup plus aisée par le fait que l'obstacle périnéal, déjà forcé lors de la précédente expulsion, se laisse beaucoup plus facilement franchir. Cependant, le trop grand nombre d'accouchements antérieurs peut exposer à des complications. La grande multiparité s'observe en effet chez des femmes plutôt âgées, dont l'utérus a acquis une laxité très grande et au passé pathologique souvent lourd. Le fait que l'utérus n'ait alors plus de forme définie a pour conséquences une absence d'accommodation fœtale et un risque de mauvaise présentation. Cet utérus, rendu fragile par les accouchements antérieurs nombreux, risque en outre de se déchirer (rupture utérine nécessitant une intervention d'extrême urgence).

Les interventions humaines

Bien qu'il s'agisse d'un phénomène physiologique, on peut être amené à intervenir soit pour diminuer les douleurs, soit pour terminer un accouchement impossible, ou possible, mais mettant en jeu par sa prolongation les intérêts maternels et fœtaux. L'analgésie médicamenteuse ne doit ni nuire au fœtus, en provoquant son anoxie ou son intoxication, ni entraver le déroulement normal de l'accouchement. On distingue plusieurs types, selon le niveau d'action. Dans l'*interruption de la conduction* de la douleur, on agit au niveau des terminaisons de la zone génitale par infiltration de novocaïne. (On peut ainsi infiltrer les nerfs honteux, le sympathique lombaire ou les nerfs sacrés par perfusion continue dans le canal sacré.) Ce mode d'analgésie n'a aucune action sur le fœtus, mais sa technique est difficile et inconstante ; il est cependant très en faveur dans les pays anglo-saxons. L'*analgésie par inhalation* agit au niveau des centres nerveux et non plus à celui des voies de conduction. Le chloroforme donné sur une compresse au moment de l'expulsion réalise l'anesthésie « à la reine », mais n'est pas exempt de dangers. Le trichloréthylène permet l'auto-anesthésie par la parturiente elle-même. Le protoxyde d'azote et le cyclopropane nécessitent un service d'anesthésie très organisé. De toute façon, aucun de ces anesthésiques par inhalation ne peut être utilisé avant la fin de la dilatation. La *narcose par voie* intraveineuse ne semble pas sans danger pour le fœtus. En réalité, toutes ces méthodes, au lieu de permettre à la femme de coopérer à son accouchement, la laissent inconsciente et non maîtresse de son effort.

La préparation psychoprophylactique à l'accouchement permet d'obtenir un accouchement sans crainte ou même sans douleur. On cherche alors à détruire les préjugés sur la douleur et à faire acquérir la confiance, ce qui permet à la femme ainsi préparée d'avoir un comportement discipliné et organisé au moment de l'accouchement. Les méthodes de préparation psychoprophylactiques peuvent se réduire à deux, du point de vue des bases théoriques. Selon la théorie anglaise de Read, c'est la triade « crainte-spasme-douleur » qui est à l'origine des souffrances. La peur de souffrir entraîne des réflexes de défense qui déterminent une tension musculaire génératrice elle-même de douleurs réelles. Cette théorie, toute imprégnée d'idéalisme, recherche l'assoupissement du psychisme.

La doctrine russe, au contraire, est une doctrine physiologique pure, dérivant des théories de Pavlov et accordant un rôle prépondérant à l'activité nerveuse supérieure du cortex cérébral. L'équilibre nerveux supérieur dépendrait des rapports entre cortex et zones nerveuses inférieures, traduits par le jeu réciproque des processus d'excitation et d'inhibition. Il faut donc diminuer les excitations sensorielles qui arrivent au cortex cérébral : dans l'espèce humaine, la parole, qui ajoute ses effets à ceux des excitations sensorielles, joue un rôle important dans ce domaine. L'anxiété, la crainte ou la peur amplifient la perception douloureuse et créent des retentissements multiples. Il faut renforcer l'activité cérébrale de la femme par sa prise de conscience, par son contrôle permanent des péripéties de l'accouchement et par sa propre coopération. On peut y parvenir par l'éducation de la femme sans doute, mais aussi par l'éducation du personnel, l'aménagement des salles de travail et des modalités particulières de surveillance de l'accouchement. Cette préparation est réalisée en petits groupes d'une dizaine de femmes, au cours de leçons échelonnées lors de la période prénatale. On vise à supprimer les réflexes conditionnés nocifs et à en créer d'autres. Les leçons théoriques sont complétées par une répétition des exercices physiques, qui doivent être refaits à domicile. Ainsi, tantôt par l'action médicamenteuse, tantôt par l'action psychique, tantôt par l'action physique, tantôt par leur association, la douleur de l'accouchement se trouve contrôlée et diminuée.

Au cours de l'accouchement, un certain nombre d'interventions peuvent être rendues indispensables. L'épisiotomie est une opération de petite chirurgie obstétricale courante, consistant à sectionner le périnée, en partant de la commissure postérieure de la vulve, sur une longueur de 2 à 4 cm (la réparation en est faite soigneusement après la sortie du placenta). Elle vise à prévenir les déchirures importantes du périnée et les surdistensions dangereuses pour la tonicité ultérieure (exposant aux prolapsus génitaux), à hâter la sortie de la tête du fœtus ou à protéger celle-ci contre le pilonnage intensif de l'obstacle périnéal. Elle se pratique à la fin de la période d'expulsion, alors que le périnée est distendu par la tête fœtale. Le *forceps* est un instrument destiné à *saisir* la tête du fœtus, lorsque la dilatation complète du col est acquise, à la diriger selon les bons axes et à l'*extraire*. Il réalise une « pince », dont les cuillers sont soit croisées comme une tenaille (forceps de Tarnier), soit parallèles comme une pince à sucre (forceps de Demelin). Chaque cuiller comporte une courbure céphalique, qui s'applique sur la convexité de la tête du fœtus, et une courbure pelvienne, qui épouse la concavité de la cavité du bassin. Chaque cuiller est introduite séparément dans les voies génitales. Les deux cuillers sont ensuite rendues solidaires soit par un pivot à vis, dans le cas du forceps croisé, soit par une branche d'accouplement, dans le cas du forceps à branches parallèles. Le forceps peut comporter un tracteur (forceps de Tarnier), des lacs sur lesquels on tire (forceps de Demelin) ou ne pas comporter de système de traction du tout. Plusieurs conditions sont nécessaires pour que la pose d'un forceps soit possible. Il ne faut pas croire, en particulier, que l'utilisation de forceps soit possible à n'importe quel moment de l'accouchement ou qu'elle puisse remplacer la césarienne ou être remplacée par elle. L'extraction avec un forceps ne doit pas être une manœuvre de force ; l'instrument ne sert qu'à orienter la tête dans un bon diamètre et à vaincre le dernier obstacle qu'elle a à franchir, celui du périnée. Il est donc impératif, avant de poser un forceps, que les obstacles précédents aient été franchis spontanément par la tête : la dilatation du col doit être complète, la poche des eaux doit être rompue, l'obstacle osseux du bassin doit avoir été vaincu, c'est-à-dire que la tête doit être engagée dans l'excavation du bassin. La pose d'un forceps se justifie soit en raison d'une souffrance fœtale, qui rend nécessaire une rapide terminaison de l'accouchement, soit en raison d'un arrêt de la progression de la tête (par inertie utérine, anomalie dans le mécanisme de l'accouchement, résistance périnéale trop grande), soit en raison de l'état de la mère, fatiguée par un trop long travail ou atteinte de maladie. L'extraction de la tête fœtale peut également être aidée par les *spatules*, sortes de leviers non articulés entre eux, ou par la *ventouse obstétricale*, cupule métallique solidement appliquée sur le crâne fœtal au moyen du vide, grâce à une parfaite étanchéité. La ventouse ne remplace pas le forceps, mais en réduit la fréquence, en diminuant les délais d'expulsion. Elle n'est pas nocive pour les enfants, et la bosse séro-sanguine qu'ils présentent à la naissance au ni-

veau du point d'application disparaît en quelques jours. Actuellement, toutes ces extractions instrumentales ont perdu le caractère acrobatique de nécessité qu'elles avaient jadis. Ce sont des interventions simples, qui ne sont décidées que lorsque les circonstances mécaniques sont parfaitement favorables.

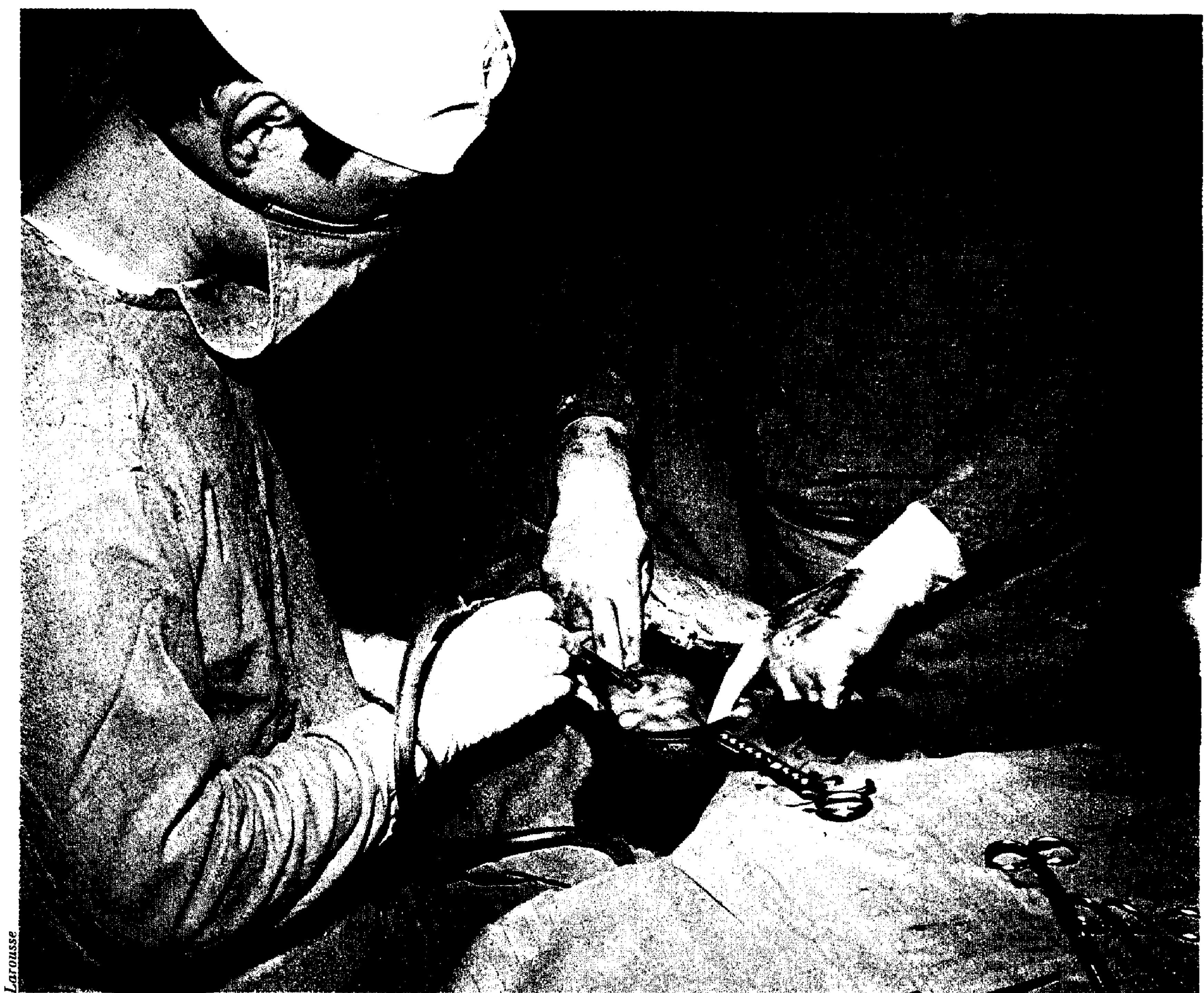
L'accoucheur peut être amené à pratiquer d'autres interventions, à l'aide de ses seules mains : ce sont les versions et les extractions du siège. La *version* est une manœuvre obstétricale qui a pour but de transformer une présentation en une autre. Il en existe trois sortes. La *version par manœuvres externes* fait évoluer le fœtus en se servant des mains placées sur l'abdomen de la mère. Elle n'est guère réalisable que chez les multipares et se justifie dans certaines présentations de l'épaule ou du siège. La *version par manœuvres internes* fait évoluer le fœtus grâce à la main introduite dans la cavité utérine. Elle trouve son intérêt dans la présentation de l'épaule chez la multipare et dans celle du second jumeau. La *version par manœuvres mixtes* combine les deux gestes. La version est dite « céphalique » si l'on cherche à amener la tête à l'entrée du bassin ; elle est dite « podalique » si l'on cherche à y amener le siège. Les *extractions du siège* consistent à tirer le fœtus hors des voies vaginales en se servant des pieds du fœtus comme tracteurs. Les *embryotomies* étaient des opérations pratiquées par voie vaginale au cours de l'accouchement sur un fœtus qui avait succombé et étaient destinées à réduire ses diamètres de présentation, par perforation, écrasement ou section (cranioclasie, basiotripsie ou embryotomie rachidienne). Les extractions du siège et les embryotomies ont considérablement diminué de fréquence à notre époque et sont concurrencées par la césarienne*.

Les *thérapeutiques médicamenteuses*, outre celles à visées analgésiques qui ont déjà été envisagées, sont utilisées essentiellement pour modifier les contractions utérines dans un sens ou dans l'autre. Les *antispasmodiques* ont été les premiers utilisés pour lutter contre l'hypertonie utérine et les spasmes du col. Ils ne sont pas dangereux pour l'enfant et favorisent la progression de l'accouchement en facilitant la dilatation du col. À l'inverse, les médicaments qui renforcent les contractions utérines sont appelés *substances ocytociques*. La spartéine et la quinine sont des ocytociques mineurs. L'ocytocique par excellence est représenté par le principe actif ocytocique de la posthypophyse, administré en perfusion lente intraveineuse dans du sérum glucosé. La perfusion ne fait appel qu'à des doses minimes d'ocytocine, dont les effets sont très étalés. Alors que les voies d'introduction anciennes du produit n'utilisaient qu'un pouvoir de renforcement de la contraction (pas toujours sans danger pour le fœtus), la voie intraveineuse utilise une action harmonisante de la contraction utérine beaucoup plus intéressante. La perfusion lente de la posthypophyse améliore considérablement le pronostic général de la mère et de l'enfant, et constitue l'essentiel du traitement de la dystocie dynamique. On utilise souvent en association les antispasmodiques et la perfusion d'ocytociques. L'oxygénothérapie intermittente est un utile adjuvant de ces diverses méthodes.

Expulsion du placenta et des membranes, ou « délivrance »

Après la sortie du fœtus, les membranes et le placenta, qui constituaient avec lui et le liquide amniotique l'« œuf » à terme, sont expulsés. Cette expulsion, ou délivrance, évolue en trois phases.

- *Décollement du placenta.* Il se fait sous l'action de la rétraction passive de l'utérus, revenu sur lui-même, et de l'épanchement de sang entre placenta et utérus, qui clive la muqueuse et parfait le décollement. Cette période dure en moyenne une quinzaine de minutes.
- *Expulsion du placenta.* Sous l'influence de la reprise des contractions utérines, puis de son propre poids, le placenta tombe dans la partie inférieure de l'utérus. Les membranes, entraînées à leur tour, se décollent, puis se retournent en doigt de gant. L'ensemble placenta et membranes continue sa descente dans le vagin et arrive à l'orifice vulvaire, qu'il distend à nouveau. La délivrance spontanée est théoriquement possible ; elle est facilitée par l'accoucheur, dont la main gauche, empaumant le fond utérin, exerce une pression modérée et dont la main droite, saisissant le cordon ombilical, dirige, sans tirer, la sortie vers le haut.
- *Hémostase.* La délivrance s'accompagne d'une perte de sang de 300 ml environ. La limitation de cette déperdition est le fait de la rétraction utérine, qui étreint et obture les vaisseaux dans les anneaux musculaires, et de la coagulation sanguine, qui obture les orifices veineux. Pour que ces différents mécanismes puissent jouer, il faut un placenta normal, inséré normalement sur l'utérus et par l'intermédiaire d'une muqueuse normale ; il ne faut pas d'inertie du muscle utérin après l'accouchement ni de troubles de la coagulation. L'*hémorragie* de la délivrance est la plus redoutable des complications ; son abondance peut conduire à un état de choc obstétrical. Elle demande un traitement d'urgence, dont le but est d'évacuer complètement l'utérus, de le faire se rétracter de façon durable et de corriger d'éventuels troubles de la coagulation sanguine. Si le placenta est encore dans l'utérus, il faut pratiquer une délivrance manuelle « artificielle » ; s'il est déjà sorti, il faut s'assurer qu'il n'en reste pas en pratiquant une « révision utérine ». La *rétention placentaire* est la seconde complication possible. Elle se caractérise par l'absence d'expulsion du placenta une heure après la sortie du fœtus. Elle impose une délivrance artificielle. Elle peut être cause d'hémorragie. L'*inversion utérine*, ou retournement en doigt



Césarienne : aspiration de la bouche.

de gant de l'utérus, est devenue rare de nos jours en raison de la disparition des manœuvres intempestives et brutales sur le cordon et sur l'utérus. Le traitement chirurgical reste la seule ressource en cas d'échec de la réduction manuelle.

Les suites de couches

Cette période, dite encore « du *post-partum* », s'étend environ sur les six semaines qui suivent l'accouchement proprement dit. Elle est marquée par le retour progressif des organes génitaux vers leur état et leur situation d'avant la grossesse, et par l'établissement de la lactation. Au point de vue anatomique, cette involution de l'utérus se fait très progressivement : effacement de la cavité utérine, qui revient à l'état de cavité virtuelle ; disparition de l'imbibition gravidique du muscle ; élimination de la caduque, où s'implantait le placenta, et reconstitution d'une muqueuse utérine continue ; réduction de la musculature utérine par atrophie et dégénérescence de certaines fibres musculaires. Au point de vue clinique, les contractions utérines, qui assurent cette involution, se traduisent par des coliques utérines, appelées *tranchées*, surtout pénibles chez les multipares. L'élimination des débris de la caduque, des petits caillots issus de la plaie placentaire et de l'exsudation des petites plaies du col et du vagin se traduit par un écoulement d'abord sanglant, puis sérosanglant et séreux, constituant les « lochies ». Elle peut se prolonger sans anomalie au-delà de trois semaines ou redevenir sanglante vers le quinzième jour (petit retour de couches).

Le temps des suites de couches se termine normalement au bout de six semaines par le retour de la menstruation, ou retour de couches vrai. À ce moment, l'organisme a retrouvé son équilibre de non-gravidité, et généralement le retour de l'ovulation rend possible une nouvelle grossesse.

Cette période peut être marquée par des complications infectieuses ou hémorragiques : l'*infection puerpérale* a pour porte d'entrée les voies génitales et la surface d'insertion placentaire, et pour germe en cause le streptocoque. Elle représentait un danger redoutable autrefois (une femme sur dix-sept en mourait en 1856 à la Maternité de Paris). De nos jours, l'infection menaçante est si rapidement jugulée par les antibiotiques qu'elle n'a plus le temps de se développer. Les formes graves (septicémie, péritonite, salpingites puerpérales) ont pratiquement disparu ; les formes bénignes (endométrites ou périmétrites puerpérales) sont très vite jugulées.

Les *hémorragies* des suites de couches, distinctes des pertes de sang physiologiques, peuvent avoir pour cause une rétention de placenta, une infection utérine (fréquemment à streptocoque hémolytique), une inertie du muscle utérin ou un trouble hormonal. En règle générale, elles guérissent très bien. Enfin, cette période est celle des *complications mammaires* de l'allaitement*.

Historique

L'art de l'accouchement tenait déjà une place importante dans l'ancienne Égypte. L'accouchement avait lieu dans une maison spéciale destinée à mettre en quarantaine la parturiente. Il se faisait en position accroupie, au-dessus de trois pierres rectangulaires, constituant le « siège de mise au monde ». C'est à ce siège que fit allusion le pharaon en disant aux sages-femmes : « Quand vous accoucherez les femmes des Hébreux et que vous les verrez sur le siège, si c'est un garçon, faites-le mourir... »

La mythologie grecque comporte de nombreuses références à l'obstétrique, mais si Esculape fut le dieu de la Médecine, il ne semble pas s'être beaucoup intéressé aux accouchements.

Seules les femmes y présidaient. Après Hippocrate et le renouveau médical, les sages-femmes ne durent plus s'occuper que des accouchements normaux. En cas de difficultés on avait recours aux médecins. Ceux-ci pratiquaient la « succussion » (la femme, attachée sur son lit, était secouée verticalement ou horizontalement selon la position de l'enfant), la dilatation artificielle du col, la version céphalique et facilitaient l'expulsion par des poudres à éternuer... Aristote pensait que cette expulsion était due aux mouvements du fœtus, dont les membres déchiraient les membranes.

La mythologie romaine fit une grande place aux divinités de la fécondation : les femmes enceintes invoquaient Lucina, déesse de l'Accouchement. Soranus d'Éphèse qui, formé à l'école d'Alexandrie, exerça à Rome sous les règnes des empereurs Trajan et d'Hadrien, fut le plus grand accoucheur de l'Antiquité. Il sauva de nombreux enfants grâce à la version podalique (alors que, jusque-là, seule la version céphalique était connue) et préconisa l'usage d'une chaise obstétricale. Ses écrits furent malheureusement perdus ou ignorés jusqu'à la fin du Moyen Âge, époque où l'obstétrique demeura tout entière entre les mains des matrones et bien loin des connaissances gréco-romaines.

À la Renaissance, la pratique des accouchements, qui représentait alors la plus grande partie de la médecine, bénéficia considérablement des idées nouvelles. Ambroise Paré peut être considéré comme le premier des accoucheurs-chirurgiens, puisque, avant lui, on faisait appel à des médecins et non à des chirurgiens. La version par manœuvres internes, qu'il préconisa à nouveau, après Soranus, sauva la vie de très nombreuses femmes, dont sa fille Anne.

Au XVIIe s., l'obstétrique fut au premier rang en France, grâce à François Mauriceau (1637-1709). Ce dernier laissa son nom à la « manœuvre de Mauriceau », qui consiste à extraire la tête en dernier au cours de l'accouchement par le siège. Le premier, il fit abandonner la chaise obstétricale pour le lit d'accouchement. Le forceps fut découvert, en Angleterre, par un membre de la famille Chamberlen, mais il resta secret jusqu'au XVIIIe s. Hugh Chamberlen, forcé de s'expatrier à Paris, tenta de vendre son secret à Mauriceau, mais ce dernier, non convaincu, ne l'acheta pas. Vers 1693, cependant, quelques accoucheurs hollandais furent en possession du forceps. On pense généralement que H. Chamberlen, après une banqueroute, dut se réfugier en Hollande et qu'il y vendit son secret. Au XVIIIe s., le forceps reçut une forme nouvelle des mains de Smellie et de Levret. Jean-Louis Baudelocque (1746-1810), accoucheur de la maternité de Port-Royal, précisa le mécanisme de l'accouchement normal et montra l'intérêt de mesurer les diamètres externes du bassin pour porter un pronostic sur les possibilités d'accouchement. Il fut choisi par Napoléon pour assister Marie-Louise, mais, comme il mourut en mai 1810, cet honneur échut à A. Dubois. Pendant la première moitié du XIXe s., l'obstétrique resta très en retard. À Édimbourg, Simpson préconisa l'utilisation de chloroforme au cours de l'accouchement et en fit bénéficier la reine Victoria lors de la naissance du prince Léopold (accouchement « à la reine »). La seconde moitié du XIXe s. et le début du XXe furent marqués par les découvertes de Lister, de Pasteur et de Semmelweis concernant l'infection puerpérale et par l'avènement de la césarienne segmentaire. À Vienne, dont l'école médicale était cependant à son apogée, l'infection puerpérale faisait des ravages considérables : en 1842, plus de 30 p. 100 des femmes de la clinique servant à l'enseignement des étudiants mouraient de cette infection après leur accouchement. Par contre, la mortalité dans la clinique servant d'école aux élèves sages-femmes était bien moindre. Ignác Fülöp Semmelweis (1818-1865) démontra, non sans luttes, que c'étaient les étudiants qui propageaient les germes infectieux de la salle d'autopsie, où ils disséquaient, jusqu'au chevet des accouchées. Il imposa les ablutions avec du chlorure de chaux et proclama, le premier : « Quiconque accouche une femme sans lavage des mains est un criminel. » Nommé en 1855 professeur à l'université de Pest, il fit tomber cette effrayante mortalité à 0,85 p. 100. Néanmoins, ses idées ne rencontrèrent que scepticisme et critiques acerbes. Incompris de son vivant, il se crut persécuté et sombra dans une démence progressive qui le conduisit dans un asile d'aliénés, où il mourut.

En France, Stéphane Tarnier (1828-1897) fut le pionnier, avec Semmelweis, de la lutte contre l'infection puerpérale. En 1857, il démontra l'importance de la contagion et réclama la séparation des femmes indemnes et des femmes infectées. Ce n'est cependant que vers 1870 que cette séparation fut réalisée et la mortalité tomba alors de 9 à 2,3 p. 100. Tarnier fit la synthèse de ses recherches dans un important ouvrage, *l'Antisepsie en obstétrique*. Son nom est encore attaché au forceps le plus utilisé en France. C'est en 1876, en effet, qu'il dota le forceps, tel que l'avait modifié Levret au siècle précédent, d'un tracteur qui permettait de mieux tirer dans l'axe du bassin. Ce nouveau forceps à tracteur représenta un progrès considérable à une époque à laquelle il était courant d'appliquer le forceps sur des têtes encore très hautes. Avec son élève Budin, Tarnier rédigea un *Traité de l'art des accouchements*.

Son disciple le plus remarquable fut Adolphe Pinard (1844-1934), qui s'opposa avec passion à la pratique de l'accouchement prématuré artificiel, à celle du forceps sur tête très haute, à l'embryotomie sur l'enfant encore vivant, pour préconiser la symphyséotomie ou la césarienne. L'œuvre sociale de Pinard fut immense et novatrice : en souhaitant que la venue d'un enfant soit source de profit pour ses parents et non appauvrissement, il fut le précurseur des allocations familiales ; en préconisant le certificat prénuptial et le repos des femmes enceintes, il fut à l'origine des réglementations actuelles de la Sécurité sociale. Son école fut considérable, et, parmi ses élèves, il convient de citer les grands accoucheurs que furent Varnier, Farabeuf et Couvelaire. Ribemont-Dessaignes mit au point un tube destiné à faciliter la réanimation immédiate du nouveau-né. Champetier de Ribes laissa son nom à la manœuvre d'extraction de la tête retenue au-dessus du détroit supérieur au cours d'un accouchement par le siège.

La fin du XIXe s. compte un événement considérable dans l'histoire de l'accouchement, la découverte de la technique de la césarienne* basse ou segmentaire, supposant à la césarienne haute ou corporéale. Cette technique originale, décrite par Frank, de Cologne, et, plus tard, l'avènement des antibiotiques transformèrent cette intervention, jusque-là grave, en une intervention bénigne.

Ainsi, pendant des siècles, l'objectif essentiel de l'accoucheur, en présence d'un accouchement difficile, fut-il de « délivrer » la mère d'une façon ou d'une autre pour lui éviter la mort. Cela n'était possible, bien souvent, qu'au prix du sacrifice de l'enfant, et c'est alors que se posait le cruel dilemme : sauver la mère ou l'enfant. Mais, successivement, la découverte du forceps, puis celles de l'infection puerpérale et de la césarienne basse permirent de transformer le pronostic maternel : la mortalité maternelle tomba de 4 p. 1 000 au début du siècle à 0,47 p. 1 000 vers les années 50. Les mères ne mourant plus d'hémorragie, de rupture utérine ou d'infection, on commença à s'intéresser aux conséquences de l'accouchement sur l'enfant lui-même. Progressivement, les indications à pratiquer une césarienne, devenue intervention bénigne, se multiplièrent pour ménager les intérêts non plus de la mère, mais de son enfant. L'importance du traumatisme obstétrical pour l'enfant fut reconnu. Le traumatisme mécanique lui-même vit rapidement sa fréquence diminuer à la suite de l'abandon d'un grand nombre de manœuvres de force par les voies naturelles. On découvrit alors l'importance d'un véritable



Reportage Larousse

Placenta.

traumatisme chimique, en rapport avec la diminution d'apport d'oxygène au fœtus pendant l'accouchement et les viciations métaboliques dans le sens de l'acidose, induites par cette anoxie. Les méthodes modernes de surveillance de l'accouchement, dont beaucoup sont encore réservées aux centres hospitaliers, cherchent à dépister ce traumatisme chimique et ses conséquences avant et durant l'accouchement. L'amnioscopie permet de surveiller la couleur du liquide amniotique avant la rupture de la poche des eaux. La surveillance couplée des enregistrements de la fréquence cardiaque fœtale et des contractions utérines par des méthodes électroniques (monitoring obstétrical) permet d'apprécier à chaque instant le retentissement de chaque contraction sur le cœur de l'enfant. Les mesures du pH et de la pression de CO_2 du sang fœtal recueilli par une microponction du cuir chevelu pendant l'accouchement permettent de dépister une acidose, donc une anoxie, et d'envisager l'opportunité d'abréger l'accouchement en pratiquant une césarienne.

De nos jours, l'accoucheur n'est plus jugé sur le caractère plus ou moins brillant ou spectaculaire de ses interventions par les voies naturelles, mais sur le nombre d'enfants mis au monde ne gardant aucune séquelle de leur naissance. Diminuer la mortalité périnatale ne suffit plus (elle est passée de 88 p. 1 000 en 1900 à 23 p. 1 000 en 1956) ; il faut encore que ces enfants qui vont vivre n'aient pas souffert durant la grossesse ou l'accouchement. La prévention, le diagnostic précoce et le traitement de la souffrance fœtale sont, à l'heure actuelle, au centre des préoccupations des accoucheurs du monde entier.

La valeur de la préparation de la femme à son accouchement est également une notion relativement récente. C'est vers le milieu du XX[e] s. que s'élaborèrent deux méthodes psychosomatiques d'analgésie obstétricale : celle de l'accoucheur anglais Read et celle de l'école russe, dérivée des travaux de Pavlov et créée dans un service de neuropsychiatrie, en 1949, par le psychiatre Velvoski. Ces méthodes ont permis de diminuer, voire de supprimer les douleurs de l'accouchement, en particulier dans les dernières parties du travail utérin.

Ph. C.

R. Merger, *la Naissance* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1955 ; 2[e] éd., 1961). / L. Chertok, *les Méthodes psychosomatiques d'accouchement sans douleur* (Expansion scientifique française, 1957). / R. Merger, J. Lévy et J. Melchior, *Précis d'obstétrique* (Masson, 1957 ; 2[e] éd., 1961). / L. Pernoud, *J'attends un enfant* (P. Horay, 1957). / A. Pecker et H. Roulland, *l'Accouchement au cœur des siècles* (R. Dagosta, 1958). / R. Merger et P. A. Chadeyron, *l'Accouchement sans douleur* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964 ; 2[e] éd., 1968). / O. Gasz, *Die Geburtseinleitung 1953-1958, Indikation, Methodik, Ergebnis* (Berlin, 1965). / B. Séguy, *Vademecum obstétrical* (Maloine, 1965). / L. Chertok, M. Bonnaud, M. Borelli et J.-L. Donnet, *Féminité et maternité. Étude clinique et expérimentale sur l'accouchement sans douleur* (Desclée de Brouwer, 1966). / M. Guise, *l'Accouchement sans douleur* (Intermédica, 1967). / B. Michelon, *la Contraception* (Intermédica, 1967).

accouplement

Rapprochement d'un mâle et d'une femelle, généralement de la même espèce ou tout au moins d'espèces très voisines, en vue de permettre la rencontre des cellules sexuelles mâles, les *spermatozoïdes*, avec les cellules sexuelles femelles, les *ovules*, l'union de ces cellules réalisant la *fécondation*.

L'accouplement, adaptation à la vie terrestre

Il n'existe pas d'accouplement chez tous les êtres vivants. On peut constater l'absence de ce phénomène chez la plupart des espèces aquatiques. En effet, les spermatozoïdes sont le plus souvent munis d'un organe locomoteur (flagelle) qui leur permet de se déplacer dans un milieu liquide et d'aller ainsi à la rencontre de l'ovule, cellule sexuelle immobile. Cette rencontre pourra donc avoir lieu aisément si spermatozoïdes et ovules sont émis dans un milieu aquatique. Seul un nombre suffisant de cellules sexuelles est requis pour augmenter les chances de rencontre.

Dans le cas d'un être vivant terrestre, les seules possibilités pour que les spermatozoïdes puissent gagner les ovules sont soit que l'accouplement ait lieu dans un milieu aquatique, soit qu'il s'accompagne de l'introduction des cellules sexuelles mâles dans les voies génitales femelles, où elles trouvent un milieu liquide favorable. Ce dernier mode d'accouplement représente une adaptation efficace aux conditions du milieu terrestre.

Accouplement et fécondation externe

Le premier cas peut être illustré par l'exemple des Grenouilles, dont le mâle se maintient sur le dos de la femelle grâce à ses pouces munis de callosités et à ses bras qu'il passe sous les aisselles de sa partenaire. L'accouplement ayant lieu dans l'eau, la femelle pond ses ovules, sur lesquels le mâle déverse ses spermatozoïdes.

Accouplement et fécondation interne

Quant au second cas, on le trouve réalisé entre autres chez les Mammifères et chez les Insectes. Le mâle possède alors généralement un organe d'accouplement saillant (organe copulateur = pénis), qu'il introduit dans l'organe d'accouplement femelle (vagin). C'est la *copulation*. En fait, l'organe mâle favorisant cette forme d'accouplement n'est pas toujours directement lié aux voies génitales. Parfois de simples crochets permettent un contact plus étroit entre orifice génital mâle et orifice génital femelle, qui ne sont alors qu'accolés : c'est le cas chez l'Ascaris. Chez les Araignées, les spermatozoïdes sont puisés par le mâle dans ses voies génitales grâce à ses pédipalpes, munis d'un réservoir et d'un long stylet, qui, introduit au moment de l'accouplement dans le vagin de la femelle, y déverse des cellules reproductrices.

Chez l'Argonaute (Mollusque Céphalopode), les cellules mâles, contenues dans une sorte de récipient (spermatophore), sont introduites dans l'organisme de la femelle à l'aide d'un tentacule spécialisé (hectocotyle) qui se sectionne à la base, de sorte que le mâle peut s'éloigner en l'abandonnant à la femelle.

Accouplement et hermaphrodisme

Chez les espèces hermaphrodites, l'accouplement consiste généralement en un échange de spermatozoïdes entre deux individus. Certaines Sangsues se contentent d'enfoncer des spermatophores en n'importe quel point du corps de leurs partenaires, ceux-ci faisant de même.

J. Ph.

▶ *Amphibiens / Annélides / Anoures / Arachnides / Araignées / Arthropodes / Biologie / Femelle / Insecte / Mâle / Reproduction.*

J. Rostand et A. Tétry, *la Vie* (Larousse, 1962) ; *l'Homme* (Larousse, 1972 ; 2 vol.). / P.-P. Grassé, « la Fécondation chez les Métazoaires » in *Précis de biologie générale* (Masson, 1966).

accouplement

Organe de transmission de couple utilisé pour relier deux arbres de machines placés bout à bout, l'arbre moteur d'une part, l'arbre entraîné d'autre part.

À l'exception des accouplements rigides, rarement utilisés en mécanique, ces organes ont également pour mission de corriger, dans toute la mesure du possible, les défauts d'alignement des deux arbres accouplés (*fig.* 1), les défauts de centrage et de déport (*fig.* 2), ainsi que les variations de dimensions dues aux dilatations, à la libération des contraintes ou encore aux déformations élastiques et permanentes. Enfin, certains accouplements, dits *accouplements élastiques*, servent d'amortisseurs de vibrations et de chocs.

Accouplements rigides

Ils ne compensent pas les défauts d'alignement des arbres, ni les variations de dimensions dues aux dilatations. C'est pourquoi ils ne sont utilisables que pour les mécanismes peu précis, tournant lentement (machines agricoles), et nécessitent soit un très bon alignement des deux arbres, soit un jeu très important dans les paliers qui supportent ces arbres. Ils sont réalisés suivant différentes conceptions :

• Dans les *accouplements rigides à manchon et boulons* (*fig.* 3), le manchon est en deux parties pour faciliter son démontage. La transmission du couple se fait à l'aide d'une clavette ;

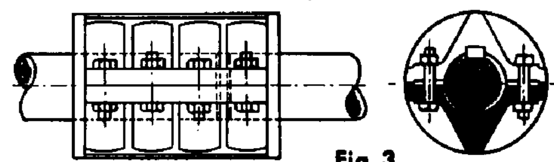


Fig. 3
Accouplement rigide à manchon et boulons

• Dans les *accouplements rigides à manchon et bagues* (*fig.* 4), le manchon, également en deux parties, est biconique extérieurement pour que la translation des bagues entraîne le serrage du manchon. Ces accouplements à manchon nécessitent un usinage des extrémités d'arbre au même diamètre. De plus, ils sont encombrants en longueur ;

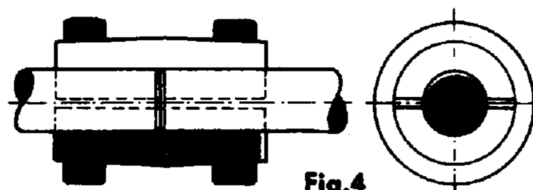
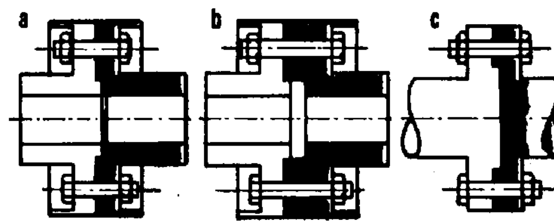


Fig.4
Accouplement rigide à manchon et bagues

• Dans les *accouplements rigides par plateaux, ou brides* (*fig.* 5), des plateaux, ou brides, généralement en fonte, sont montés aux extrémités des deux arbres et assemblés par des boulons. Ces accouplements peuvent être utilisés pour relier des arbres de diamètres différents et présentent un très faible encombrement en longueur. Lorsque l'accouplement comporte un anneau de centrage en deux morceaux, il devient très aisé de désolidariser les deux arbres ;



a) avec épaulement de centrage
b) avec anneau de centrage en deux parties
c) avec brides forgées

Fig.5 Accouplement rigide par plateaux ou brides

• Dans les *accouplements type Sellers* (*fig.* 6), une douille conique, fendue avec clavette, est montée sur chaque extrémité d'arbre, ces deux douilles étant enfermées dans un manchon biconique extérieur. Trois tiges filetées, de section carrée, permettent d'approcher les deux douilles coniques et de rendre l'ensemble rigide.

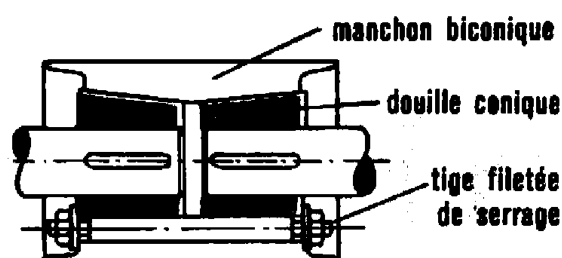


Fig.6 Accouplement type Sellers

En mécanique industrielle, l'alignement des arbres n'étant jamais parfait, ces accouplements rigides sont à éviter, car ils donnent naissance à des contraintes alternées qui conduisent rapidement soit à la rupture de ces arbres, soit à la détérioration des paliers supportant ces arbres.

Accouplements dilatables

Ceux-ci compensent les allongements ou les raccourcissements des arbres dus aux variations de température entraînées par les conditions de fonctionnement (*fig.* 7).

• L'*accouplement dilatable à deux pièces* comprend deux plateaux, solidaires chacun d'une extrémité d'arbre, chaque plateau comportant trois doigts qui pénètrent les uns dans les autres et qui assurent le centrage.

• L'*accouplement dilatable à trois pièces* comprend en plus un anneau de centrage. Le démontage sur place de ces deux types d'accouplements nécessite le démontage préalable de l'une des machines qu'ils relient. D'autre part, comme la transmission de l'effort est localisée dans certaines zones des doigts, ces accouplements ne sont utilisables que pour de faibles vitesses de rotation.

• L'*accouplement dilatable à engrenage* est essentiellement constitué par un engrenage extérieur solidaire de l'un des arbres, placé dans une couronne dentée intérieurement, de même cercle primitif et solidaire de l'autre arbre. L'effort est ainsi transmis par la quasi-totalité des dents. Ces accouplements, qui sont recommandés pour la transmission de couples élevés et pour de grandes vitesses de rotation, sont très souvent enfermés dans des carters remplis d'huile pour diminuer l'usure et le bruit. Ils sont facilement démontables et tolèrent un léger défaut d'alignement des arbres.

Accouplements de compensation

Ce sont des ensembles mécaniques précis et assez chers, assurant la liaison d'arbres qui ne sont pas parfaitement alignés.

• L'*accouplement d'Oldham* (*fig.* 8), couramment appelé *joint d'Oldham*, est constitué par deux plateaux *a* et *b*, chacun solidaire de l'un des arbres, et d'un disque *c* intermédiaire. Chaque plateau comporte une rainure diamétrale de section rectangulaire. Le disque intermédiaire présente deux glissières, perpendiculaires entre elles, disposées chacune sur une face de ce disque et usinées de manière à pénétrer sans jeu dans les rainures correspondantes de chaque plateau. Cet accouplement tolère un déport pouvant aller jusqu'à 5 p. 100 environ du diamètre des arbres et un défaut d'alignement pouvant aller jusqu'à 3°. Il est très utilisé, notamment pour la transmission de couples peu importants : montage de moteurs sur un système vis-écrou, montage de dynamos tachymétriques, etc.

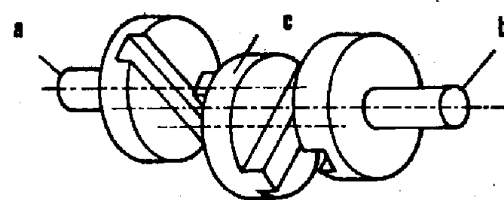


Fig.8 Accouplement Oldham

• L'*accouplement flexible à denture bombée* (*fig.* 9) dérive de l'accouplement dilatable à engrenage, mais, afin de tolérer un désalignement important des arbres, il comporte en plus une rotule de centrage, et la denture extérieure est bombée. Il est coûteux, mais présente par ailleurs des caractéristiques remarquables.

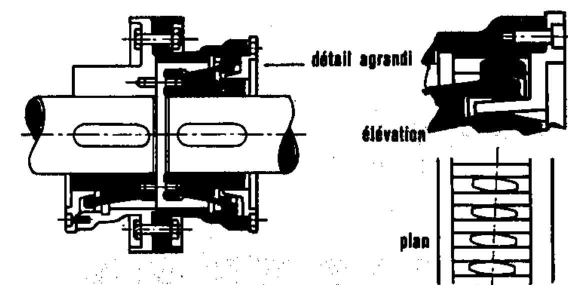


Fig. 9 Accouplement flexible à denture bombée

• L'*accouplement à cardan* (*fig.* 10 et 11) comprend essentiellement un croisillon dont les deux branches sont perpendiculaires l'une sur l'autre. Sur chacune des deux extrémités diamétralement opposées de ce croisillon s'articule une fourchette à deux doigts solidaires de chacun des arbres. Ceux-ci peuvent présenter un défaut d'alignement pouvant atteindre 15°. En revanche, l'ensemble n'est pas homocinétique : si l'arbre moteur tourne à vitesse constante, la vitesse de rotation de l'arbre entraîné varie à chaque tour, passant par un minimum

$$n_{\min} = n.\cos\alpha$$

et un maximum

$$n_{\max} = \frac{n}{\cos\alpha}$$

(n étant la vitesse de rotation de l'arbre moteur, α le défaut d'alignement des arbres). La transmission ne devient homocinétique que si l'on utilise deux cardans (*fig.* 12). Ce type d'accouplement est très utilisé, notamment en construction automobile.

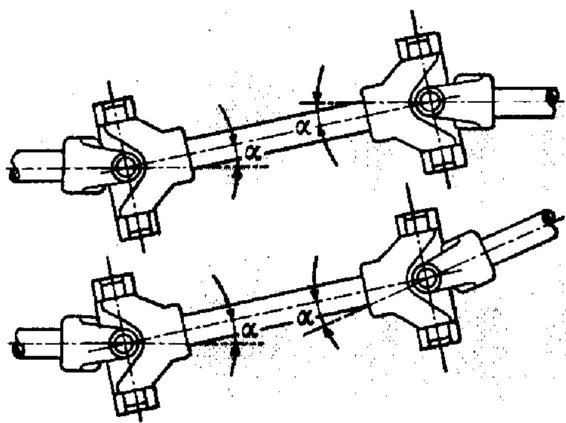


Fig. 12 Utilisation de deux cardans pour obtenir une transmission homocinétique

Accouplements élastiques

Les accouplements élastiques compensent les défauts d'alignement et de déport des arbres, et amortissent les vibrations susceptibles d'être transmises d'un arbre à l'autre. Relativement bon marché, ils se composent en général de trois pièces principales, dont une partie intermédiaire élastique (*fig.* 13) assure un rôle d'amortisseur par frottement interne. Les principaux accouplements de ce modèle sont les accouplements à blocs ou à anneaux élastiques (*fig.* 14) et les accouplements à ruban ou à fils d'acier (*fig.* 15).

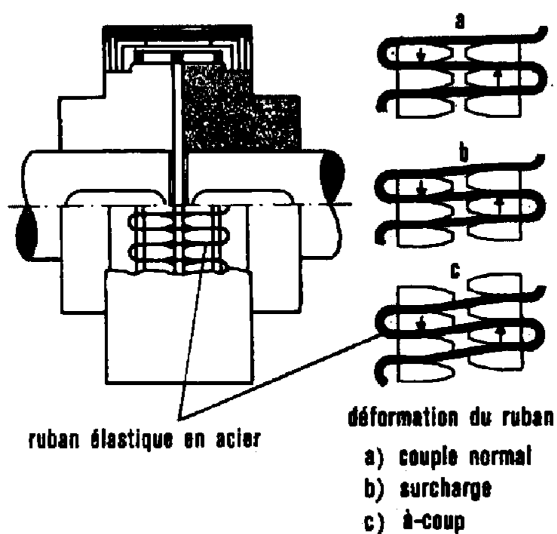


Fig. 15 Accouplement à ruban élastique disposé radialement

• Dans *l'accouplement type Benn* (*fig.* 16), les blocs élastiques sont des ressorts à boudin précomprimés.

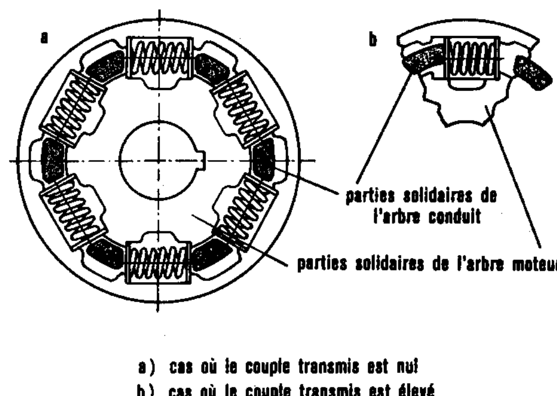


Fig. 16 Accouplement type Benn avec ressorts à boudins précomprimés

• Dans l'*accouplement type Voith-Maurer* (*fig.* 17), conçu pour transmettre des couples pouvant aller jusqu'à 15 000 m.kg, la partie élastique est constituée par un grand nombre de boucles réalisées en fils d'acier, dont les extrémités sont encastrées dans les deux parties de l'accouplement. Le défaut d'alignement peut aller jusqu'à 1,5°, le déport axial jusqu'à 2 mm et le déport radial jusqu'à 1 mm environ. Cet accouplement est spécialement destiné aux ensembles susceptibles de travailler avec des à-coups importants.

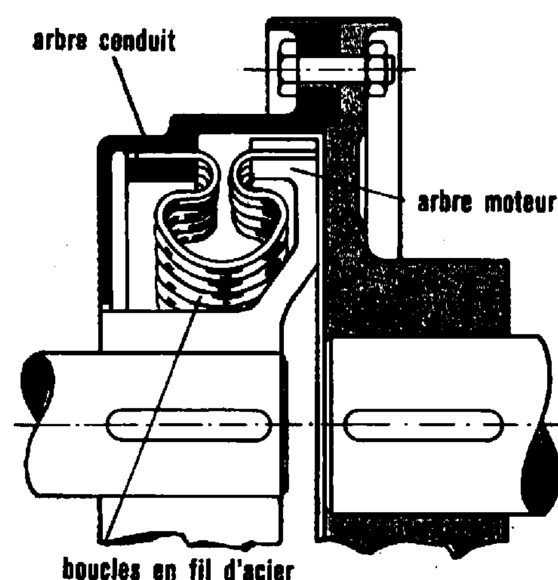


Fig. 17 Accouplement type Voith-Maurer

Accouplements de sécurité du type limiteur de couple

Ces accouplements sont utilisés pour éviter que les organes en mouvement d'une machine, ou d'un appareillage quelconque, puissent être détériorés par suite d'une surcharge accidentelle due au blocage de la transmission par un corps dur, par grippage d'un palier, etc.

• L'*accouplement de sécurité à cisaillement de goupilles* est le plus simple. La valeur maximale du couple transmissible dépend de l'effort nécessaire pour cisailler les goupilles en question (*fig.* 18). Les goupilles *a* sont introduites dans les canons en acier trempé *b* et *c*. La section de ces goupilles est déterminée pour qu'elles soient cisaillées lorsque le couple dépasse la valeur maximale admissible. Les goupilles sectionnées peuvent être très facilement remplacées.

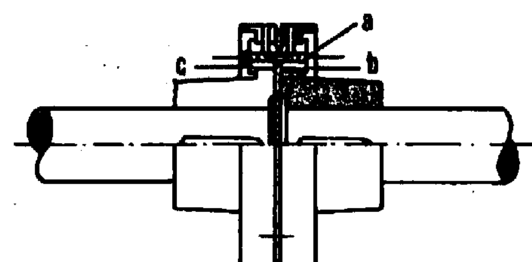


Fig. 18 Accouplement de sécurité à cisaillement de goupilles

• L'*accouplement de sécurité à billes* (*fig.* 19) comporte un certain nombre de billes *a* en acier pressées par des ressorts réglables dans des rainures radiales en V. Si le couple dépasse la valeur maximale, les billes sont chassées de leurs logements en V, et l'ensemble se met à glisser. Lorsque le couple transmis reprend sa valeur normale, le système redevient rigide sans intervention d'un opérateur. Ce type d'accouplement est particulièrement utilisé pour la transmission de couples très importants.

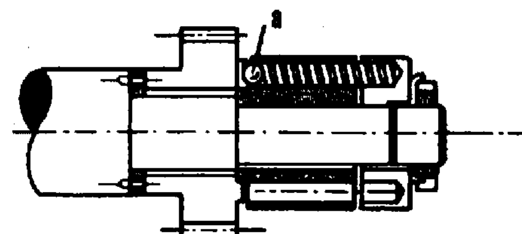


Fig. 19 Accouplement de sécurité à billes

• L'*accouplement de sécurité à disques comprimés par ressorts* est comparable à un embrayage à disques, l'effort de compression des disques solidaires des deux arbres étant assuré par des ressorts dont la compression est réglable. Lorsque le couple maximal admissible est dépassé, les disques glissent les uns par rapport aux autres. Ce régime de fonctionnement doit toutefois rester transitoire pour éviter un échauffement préjudiciable de l'ensemble.

Il existe une grande variété d'accouplements, présentant des caractéristiques très diverses. Pour chaque application particulière, il faut choisir le modèle qui convient, et ce choix devient particulièrement délicat pour les très grandes vitesses de rotation.

G. F.

Soc. Acad. Hütte, *Des Ingénieurs Taschenbuch* (Berlin, 1931-1955, 5 vol. ; trad. fr. *Manuel de l'ingénieur*, Béranger, 1960-1962, 2 vol.). / J. Brondel, *Accouplement, joints de cardan, encliquetages* (Dunod, 1960). / R. Prudhomme, A. L. Tourancheau et A. Kergoat, *Éléments de construction à l'usage de l'ingénieur*, t. III : *Organes de transmission du mouvement circulaire* (Dunod, 1963). / K. H. Decker, *Maschinenelemente* (Munich, 1965). / R. Lombard, *Éléments de machines* (Bellan et Marlet, 1968).

accoutumance

Selon l'Organisation mondiale de la santé, c'est l'un des éléments de la « dépendance à l'égard des drogues », celle-ci étant définie comme un « état qui résulte de l'absorption périodiquement et continuellement répétée d'une certaine drogue ». Cette dépendance englobe trois faits indissociables : l'*accoutumance*, la *tolérance* et l'*assuétude*. Ces termes ont en général deux composantes, l'une physique et l'autre psychique.

Pour l'O. M. S. (1957), l'*accoutumance* « est un état résultant de la consommation répétée d'une drogue ». Cet état entraîne le désir d'y recourir à nouveau, mais cette dépendance est purement psychique, et le non-renouvellement de la drogue n'entraîne pas de symptômes graves. L'accoutumance est donc à distinguer de la *tolérance*. Au fur et à mesure de l'administration du produit, il faut recourir à de plus fortes doses pour obtenir un effet comparable : certains sujets arrivent ainsi à supporter des doses qui seraient mortelles si on les administrait à un sujet neuf. Enfin, l'*assuétude* est souvent confondue avec l'accoutumance. Elle implique, elle, la notion de *besoin*, qui associe dépendance psychique et physique. Lorsqu'on tente un sevrage, il apparaît des signes physiques qui peuvent aller jusqu'à mettre en jeu la vie de l'intoxiqué.

En réalité, il y a souvent une certaine intrication de ces trois facteurs, intrication dans des proportions variables, mais relativement fixes pour une même drogue. La notion d'accoutumance, ou mieux de dépendance vis-à-vis des drogues, est surtout retenue pour les médicaments ou les substances qui agissent sur le système nerveux central en procurant une sensation euphorique. Il s'agit avant tout des opiacés. Mais on peut aussi observer une accoutumance avec des excitants mineurs comme le café et le tabac. Certains hallucinogènes sont également soumis à cette notion d'accoutumance.

La *morphine et ses dérivés* associent les trois traits de la dépendance. L'assuétude, qui est notamment marquée, entraîne l'intoxiqué à des actions frauduleuses pour se procurer sa drogue. Le sevrage provoque des accidents souvent dramatiques, qui associent une sensation d'angoisse atroce pouvant entraîner une agitation dangereuse pour le malade ou son entourage, des troubles digestifs faits de vomissements et de diarrhée qui peuvent entraîner une importante déshydratation, des troubles cardiovasculaires faits de variations tensionnelles, de troubles du rythme cardiaque et parfois de collapsus ou de syncope. La mort subite est possible au cours de ces accès, et ce danger explique les précautions avec lesquelles les cures de désintoxication doivent être menées. La *cocaïne* entraîne une forte

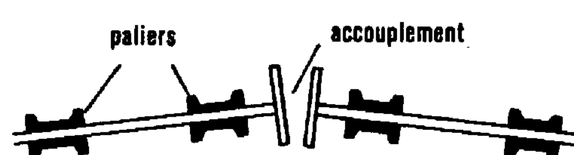


Fig. 1 Défaut d'alignement

accouplement

Fig.2 Défaut de centrage (déport radial)

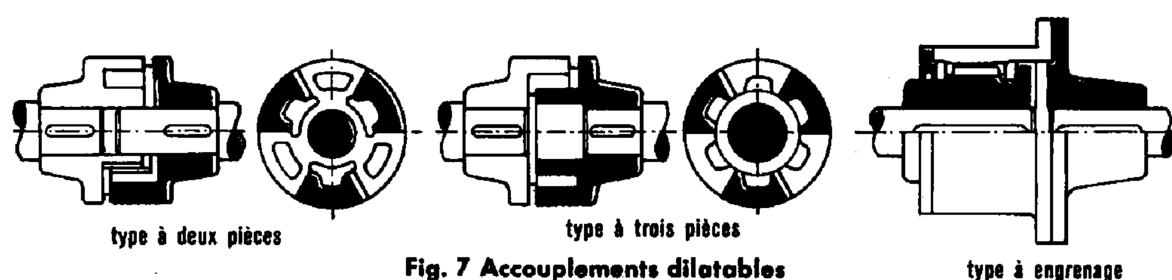


Fig. 7 Accouplements dilatables

accoutumance, mais il n'y a pas de tolérance, et l'assuétude est peu marquée : il n'existe pas de difficultés majeures lors du sevrage, en dehors du désagrément psychique de l'interruption. Le *chanvre indien* (ou haschich), sous ses différentes formes, entraîne, lui aussi, une certaine dépendance psychique sans tolérance ni assuétude. Le sevrage n'est donc pas dangereux. Mais la prévention des rechutes est délicate. En dehors des opiacés, il faut citer les *barbituriques*, qui peuvent entraîner une certaine accoutumance. Le *café*, le *thé* et surtout le *tabac* provoquent, en cas de consommation habituelle, le phénomène d'accoutumance. Les *amphétamines*, de même que la mastication des feuilles de *khat*, entraînent aussi une dépendance psychique. Par contre, si ces substances ont des actions excitantes sur de nombreux appareils (notamment système nerveux et appareil cardio-vasculaire), il n'y a habituellement pas d'accidents de sevrage.

Les *substances hallucinogènes*, qu'elles soient d'origine végétale ou semi-synthétique (type LSD 25), entraînent une accoutumance modérée, mais surtout une tolérance qui est croisée pour les différentes substances, de telle sorte que l'augmentation de dose nécessitée par l'une des drogues reste également vraie si le sujet change de variétés d'hallucinogènes. C'est probablement ce fait qui explique que des accidents mortels puissent être observés.

J.-C. L. P.

E. Kohn-Abrest, *Précis de toxicologie* (Doin, 1955). / C. Vaille et G. Stern, *les Stupéfiants, fléau social* (Expansion scientifique française, 1955). / M. Nicet, B. Thys et J. Vinchon, *Drogues et tranquillisants* (Casterman, 1962). / P. Chauchard, *le Désir de la drogue* (Mame, 1971).

Accra

Capitale du Ghāna, sur le golfe de Guinée ; 738 000 hab. Accra est la première ville du Ghana et l'une des plus importantes de l'Afrique occidentale.

Ni la situation ni le site de cette ville ne la prédisposaient à cette destinée. Accra occupe une position excentrique, au sud-est du pays. Elle est éloignée des zones de peuplement les plus denses et les plus riches en ressources agricoles (cacao) et minières (or, bauxite, manganèse), qui se situent plus à l'ouest. Les conditions naturelles sont moins favorables à l'établissement d'un port que celles de nombreux points de la côte ouest. De l'intérieur, le site est naturellement peu accessible (lagune de Korle et collines de l'Akwapim à l'ouest et au nord-ouest ; plaines marécageuses du delta de la Volta à l'est).

C'est à son rôle de capitale administrative qu'Accra doit son essor. Le climat relativement sec de ce secteur de la côte (« sous le vent » par rapport à la mousson d'ouest-sud-ouest) et l'absence de la mouche tsé-tsé, vecteur de la maladie du sommeil, ont été à l'origine de la décision prise en 1876 par l'administration britannique de transférer la capitale de la colonie de la Gold Coast (Côte-de-l'Or) de Cape Coast à Accra. Les conditions d'habitat pour la population administrative européenne y étaient plus saines, et surtout le climat rendait possible l'utilisation des chevaux.

Le village d'Accra avait été fondé à la fin du XVIe s. par la population autochtone de la région, les Gas. C'était un petit village de pêcheurs sur la lagune de Korle. Au XVIIe s., les deux indentations du littoral, abris naturels favorables à l'activité portuaire, attirèrent les commerçants européens se livrant à la traite des Noirs. À l'ouest, les Hollandais bâtirent en 1650 le fort Crèvecœur (plus tard Ussher Fort), et les Anglais édifièrent vers 1673 le fort James ; à l'est, à 2 miles de distance, fut construit, à partir de 1657, le fort danois de Christiansborg.

La protection offerte par le voisinage des forts aux populations du littoral, victimes de razzias perpétuelles de la part de leurs voisins de l'intérieur, et l'essor du commerce négrier favorisèrent la concentration de la population ga, qui fit d'Accra sa capitale. Mais l'abolition de la traite des Noirs au début du XIXe s. entraîna un déclin de l'activité commerciale, Accra étant mal placée pour se livrer au commerce des produits locaux (huile de palme notamment), qui remplaçait désormais le commerce des esclaves. Cependant, la mainmise britannique s'affirma avec l'achat, par le gouvernement anglais, du fort danois de Christiansborg (1850) et du fort hollandais d'Ussher (1872).

En 1876, Accra devient la capitale de la colonie britannique de la Gold Coast (émancipée deux ans plus tôt de la tutelle administrative de la Sierra Leone). Entre le château de Christiansborg, qui avait échappé au tremblement de terre de 1862 et qui avait été, pour cette raison, choisi comme résidence du gouverneur, et les quartiers africains de Jamestown et d'Usshertown se construit alors le quartier administratif et résidentiel de Victoriaborg, l'ensemble étant relié par une grande voie parallèle au littoral (High Street).

La construction de la jetée et du port (1903), puis de la voie ferrée Accra-Koumassi (1910-1923), la création d'un réseau routier et le développement de la circulation automobile après la guerre de 1914-1918 permettent à la capitale administrative de s'assurer de solides assises économiques. Les grandes maisons de commerce et les banques y établissent leurs sièges ; en dépit de sa situation géographique peu favorable, Accra assure à partir de 1924 une partie importante des exportations de cacao, dont la production est devenue la principale richesse du pays, et une partie sans cesse croissante des importations. La population passe de 16 000 habitants en 1891 à 26 600 en 1901 et à 42 800 en 1921.

À partir de ce moment, l'expansion s'accélère (70 000 hab. en 1931, 135 800 en 1948, près de 400 000 en 1960, plus de 700 000 en 1975). La construction d'un pont sur la lagune permet l'extension à l'ouest (édification de l'hôpital de Korle Bu ; développement du quartier périphérique de Korle Gono) ; vers le nord se développent d'autres quartiers populaires (Tudu, Adabraka, Accra New Town) ; la route du nord emprunte la vallée de l'Odaw (Station Road, devenue Kwame N'Krumah Avenue, puis, en 1966, Liberation Avenue), conduisant à 6 miles au nord, à l'Achimota College (1925-1927), premier noyau de l'université de Legon. Au nord-est, sur le plateau de Ridge, le long de l'Indépendance Avenue, se développent les quartiers résidentiels aisés, pour dégager Victoriaborg, désormais saturé. À partir de 1950, les villas se multiplient encore au-delà, aux alentours de l'aéroport.

Accra est aujourd'hui une énorme agglomération en constante expansion. Son développement relativement anarchique (pas de plan d'urbanisme avant 1939) explique la persistance, en plein centre, de quartiers surpeuplés (Jamestown, Usshertown, Christiansborg), où seule la spéculation immobilière élimine peu à peu les taudis à côté des immeubles occupés par les sièges des banques, des sociétés de commerce, etc. De Victoriaborg à l'aéroport s'étendent les quartiers résidentiels riches. À l'ouest, au-delà de la lagune Korle et de la rivière Odaw, et à l'est, sur un espace plus limité, les lotissements repoussent sans cesse les bidonvilles, qui renaissent plus loin dès qu'ils sont détruits. En 1962-63, les quartiers résidentiels riches, avec 6 p. 100 de la population, occupaient à peu près autant d'espace que les quartiers pauvres, avec 55 p. 100 de la population. Une zone industrielle s'est développée à l'ouest, sur la rive droite de l'Odaw.

Les fonctions urbaines demeurent avant tout administratives et commerciales, accessoirement intellectuelles (université, presse). En 1960, 37 p. 100 de la population active était employée dans le commerce, 24 p. 100 dans les services, 13 p. 100 dans l'artisanat et l'industrie, 12 p. 100 dans le bâtiment, 4 p. 100 dans la pêche. Le rôle des femmes est exceptionnel dans le commerce (73 p. 100 de la population active féminine y est occupée) ; certaines « mammies » y sont devenues d'importantes femmes d'affaires.

Depuis cette date, la réalisation du grand complexe de la Volta, œuvre de l'ancien président Kwame N'Krumah, a modifié ces données. Ce complexe comprenait la construction du barrage et

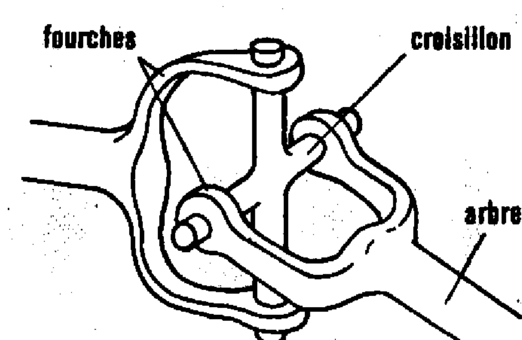
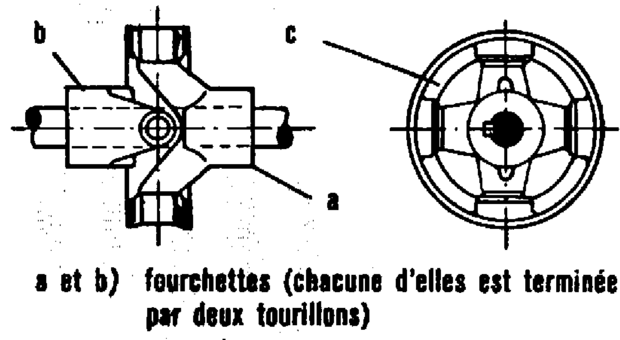


Fig. 10
Schéma d'un accouplement à cardan simple



a et b) fourchettes (chacune d'elles est terminée par deux tourillons)
c) anneau extérieur du cardan avec quatre alésages ayant deux à deux le même axe

Fig. 11 Accouplement à cardan simple

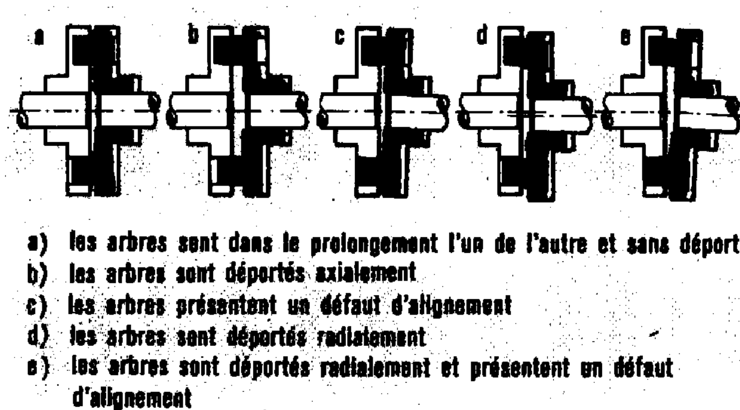


Fig. 13
Schéma de principe d'un accouplement élastique

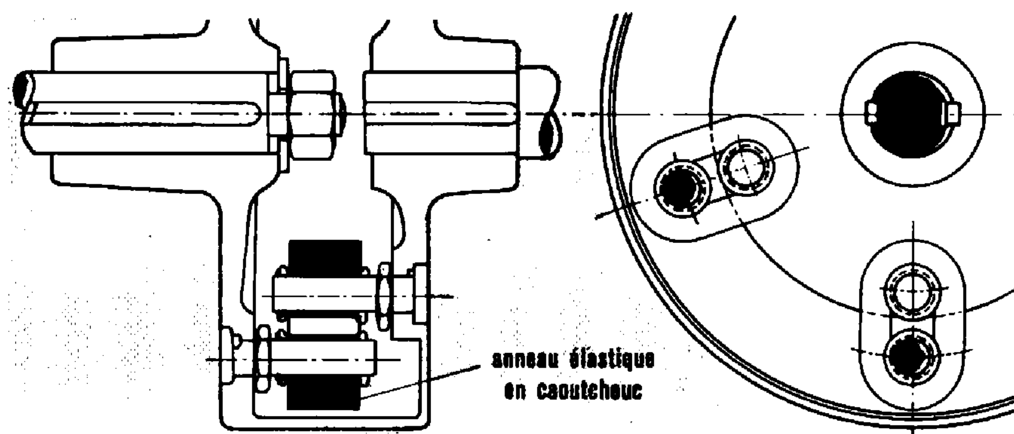


Fig. 14 Accouplement élastique à anneau en caoutchouc

de la centrale hydro-électrique d'Akosombo sur la Volta (première tranche achevée en 1965), la bonification des terres du delta, la création à Tema (à 25 km à l'est d'Accra) d'un port en eau profonde (mis en service en 1962) et d'un centre industriel.

Aujourd'hui, Tema a enlevé à Accra sa fonction portuaire (le port d'Accra n'est plus guère utilisé que par la pêche artisanale). Cette ville nouvelle (57 000 hab. en 1965) est devenue le principal centre industriel du Ghāna (aluminium, raffinerie de pétrole, savonnerie, textile, traitement du cacao, pêche industrielle et conserverie, etc.). Elle tend à s'intégrer, dans le cadre d'un plan unique d'urbanisme, au sein d'une agglomération Accra-Tema à laquelle elle apporte la fonction portuaire et industrielle.

J. S.-C.

acculturation

▶ CULTURE.

accumulateur électrique

Appareil emmagasinant de l'énergie électrique sous forme chimique pour la restituer, à volonté, sous forme de courant.

Historique

C'est en 1801 que Nicolas Gautherot (1753-1803) établit le principe de la réversibilité des piles, mais ce sont les recherches de Planté qui aboutirent à la découverte de l'accumulateur au plomb, à *électrolyte acide*, en 1859. À cette époque, les accumulateurs ne pouvaient être rechargés que par le courant continu fourni par des piles, et ils ne prirent le développement considérable qu'on leur connaît qu'à partir du jour où la dynamo Gramme fit son apparition, permettant la production économique du courant nécessaire à leur recharge.

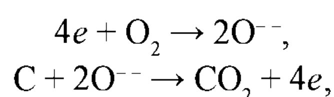
Pendant plusieurs dizaines d'années, l'accumulateur Planté, perfectionné sur différents points, fut le seul utilisé, puis d'autres types d'accumulateurs à *électrolyte alcalin* furent mis au point : vers 1900 aux États-Unis par Edison (éléments au fer-nickel) et en Suède par Valdemar Jungner (1869-1924) [éléments au cadmium-nickel]. Quant à l'accumulateur à l'argent, il fut réalisé, il y a une vingtaine d'années, par H. André.

Qu'est-ce qu'un élément galvanique ?

D'après la Commission électrotechnique internationale, une cellule galvanique est une *cellule électrolytique* qui transforme l'énergie fournie par des réactions chimiques en énergie électrique, le terme *élément galvanique* s'appliquant à une forme pratique de réalisation d'une telle cellule.

Si l'on brûle un combustible (carbone) dans un comburant (oxygène), la quantité de chaleur dégagée correspond à l'énergie libérée par le changement de disposition des atomes de carbone et d'oxygène dans les produits de combustion ; le mouvement d'électrons qui accompagne ce processus peut être assimilé à un courant de court-circuit entre atomes.

Au contraire, si le carbone et l'oxygène sont séparés par un électrolyte, la réaction ne peut se produire que par l'intermédiaire d'ions :



$$4e + O_2 \rightarrow 2O^{--},$$
$$C + 2O^{--} \rightarrow CO_2 + 4e,$$

et le passage des électrons échangés s'effectue en réunissant les électrodes de la pile par un circuit extérieur.

Dans un élément galvanique, les réactions qui fournissent l'énergie sont toujours des réactions de combustion, à condition de concevoir ce terme sous sa forme la plus générale, afin qu'il corresponde à toute réaction dans laquelle un combustible change de degré d'oxydation en cédant un ou plusieurs électrons. On classe les éléments galvaniques en trois catégories :

• **les piles ordinaires**, où combustible et comburant sont présents dans la pile en quantité limitée, la pile étant épuisée lorsque tout le combustible est consommé ;

• **les piles à combustible**, où combustible et comburant sont stockés à part, de façon à alimenter continuellement l'élément ; le fonctionnement de ce dernier est donc de durée illimitée tant que son réapprovisionnement est assuré ;

• **l'accumulateur**, ou **pile réversible**, dans lequel la réaction de combustion fournit des produits qui restent dans l'élément et qu'il est possible de régénérer par passage en sens inverse du courant, afin de permettre à l'élément de retrouver son état initial, autrement dit d'être rechargé.

Un même couple combustible-comburant peut servir à la réalisation de ces trois types d'éléments. C'est, par exemple, le cas du couple zinc-oxygène, utilisé dans la pile ordinaire au zinc (pile à dépolarisation par l'air), dans certaines piles à combustible, dans lesquelles l'électrode de zinc peut être facilement remplacée après consommation, ou dans l'accumulateur zinc-air, rechargeable par le courant de la General Atomic Co. américaine.

Constitution des accumulateurs électriques

Un accumulateur électrique comporte, à côté de constituants essentiels, nombre d'accessoires. Parmi les premiers, il faut considérer :

— les matières actives positive et négative qui, par l'énergie libérée lors de leur réaction, permettent la production d'énergie électrique. Ces matières retrouvent leur état initial au cours de la recharge ;

— les supports de la matière active, dont le rôle est de soutenir les matières actives, constituées généralement de substances pulvérulentes agglomérées, et d'assurer la distribution du courant jusqu'aux particules de matière. L'ensemble matière active et support constitue une électrode ;

— l'électrolyte, liquide conducteur dans lequel sont plongées les électrodes ; il permet les échanges ioniques entre celles-ci, tout en prenant parfois part aux réactions de décharge et de charge ;

— les séparateurs, qui complètent le soutien de la matière active, isolent les électrodes de polarité opposée et assurent leur écartement ;

— le bac, ou récipient, à l'intérieur duquel sont logés tous les constituants qui précèdent.

Parmi les accessoires, il faut citer les bornes reliant l'accumulateur au circuit extérieur, les tiges polaires et divers conducteurs assurant la distribution du courant entre les bornes et les plaques, les connexions permettant l'association des éléments unitaires en série ou en parallèle pour constituer les batteries, les bouchons permettant le remplissage, le départ des gaz formés pendant la charge, et enfin les caisses de groupement facilitant la manutention des batteries.

Accumulateur au plomb

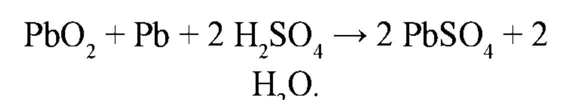
Dans cet accumulateur, l'électrolyte est constitué en fin de charge d'une solution d'acide sulfurique à la concentration d'environ 28 p. 100.

Les matières actives positive et négative sont respectivement du peroxyde de plomb PbO_2 et du plomb spongieux. Les supports sont de différents types : grilles en plomb antimoine dans le cas des batteries de démarrage, tubes perforés en ébonite ou en matériaux rigides et poreux dans les batteries de traction, plaques de plomb comportant des ailettes dont la surface est peroxydée dans le cas des éléments stationnaires.

Les séparateurs sont constitués de feuilles microporeuses, de feutres de fils de verre ou synthétiques, de simples feuilles de bois, de feuilles perforées et ondulées en plastique ou en ébonite, etc.

Les bacs sont exécutés en matériaux très divers : plastique, ébonite, grès ou autres matières isolantes résistant à l'acide.

Pendant la décharge, le peroxyde des plaques positives est réduit à l'état de PbO et le plomb des négatives oxydé en PbO. Cet oxyde réagit aux deux électrodes avec l'acide sulfurique pour se transformer en sulfate ; d'où le nom de *réaction de double sulfatation* représentant le mécanisme suivant :

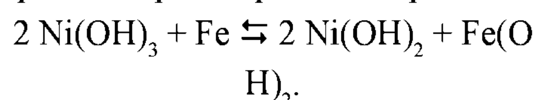


$$PbO_2 + Pb + 2\ H_2SO_4 \rightarrow 2\ PbSO_4 + 2\ H_2O.$$

Pendant la charge, les réactions inverses se produisent. On voit que l'électrolyte prend part à la réaction ; sa concentration décroît pendant la décharge, ce qui présente un avantage important, puisqu'il devient possible d'apprécier l'état de charge de l'accumulateur par une mesure de la densité de son électrolyte.

Accumulateurs alcalins

L'électrolyte est constitué d'une solution de potasse à la concentration d'environ 25 p. 100. Dans l'accumulateur fer-nickel (Edison), la matière positive est à base d'oxyde de nickel, additionnée, pour la rendre plus conductrice, de paillettes de nickel ou de graphite, et la matière négative est du fer réduit. À la charge et à la décharge, deux réactions inverses se produisent, que l'on peut représenter par l'équation simplifiée

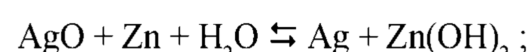


$$2\ Ni(OH)_3 + Fe \leftrightarrows 2\ Ni(OH)_2 + Fe(OH)_2.$$

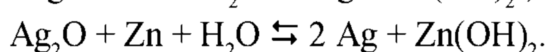
On voit que, pendant la décharge, l'oxyde de nickel est réduit et que le fer est oxydé, l'électrolyte ne prenant pas part à la réaction.

L'accumulateur au cadmium-nickel (Jungner) ne diffère essentiellement du précédent que par le remplacement du fer par du cadmium.

Dans l'accumulateur à l'argent, la matière positive est constituée d'oxydes d'argent (AgO ou mélange d'AgO et d'Ag_2O) et la matière négative de zinc, avec, à la décharge et à la charge, les doubles réactions suivantes :



$$AgO + Zn + H_2O \leftrightarrows Ag + Zn(OH)_2\ ;$$



$$Ag_2O + Zn + H_2O \leftrightarrows 2\ Ag + Zn(OH)_2.$$

Dans cet élément, la solubilité de $Zn(OH)_2$ dans l'électrolyte est un inconvénient que l'on combat par diverses astuces de construction.

La grille ou support de matière active des éléments alcalins peut présenter des formes très différentes : pochettes perforées en acier nickelé, tubes constitués par l'enroulement d'un ruban d'acier nickelé et perforé, grille métallique sur laquelle on dépose la matière active ou encore grille garnie de matière active frittée dans le cas des éléments à plaques extra-minces.

Les bacs sont généralement en acier et plus rarement en matière plastique ; dans le premier cas, ils sont isolés électriquement des électrodes.

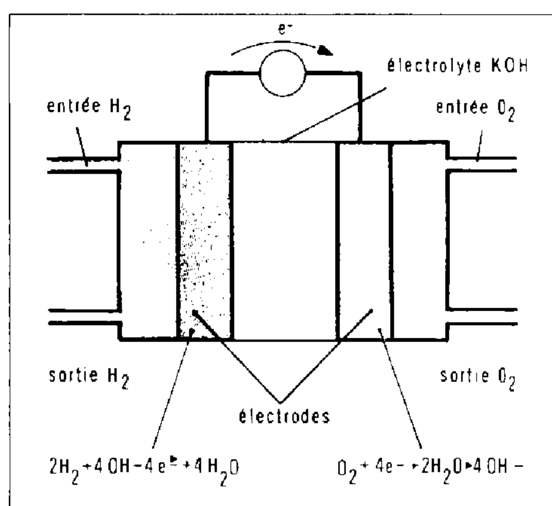


Schéma de principe d'une pile à combustible.

Caractéristiques électriques et comparaison des différents types d'accumulateurs

Un accumulateur est défini par sa *capacité* et sa *tension.* La capacité est le nombre d'ampères-heures que l'accumulateur peut débiter dans des conditions de décharge déterminées. On utilise fréquemment un autre paramètre : la capacité massique, qui est le nombre d'ampères-heures que peut fournir un élément par unité de poids.

La force électromotrice d'un accumulateur est une valeur qui dépend du couple adopté et se calcule théoriquement par l'application des lois de la thermodynamique. Elle est de 2,04 volts pour l'accumulateur au plomb, de 1,30 volt pour les éléments au cadmium-nickel et de 1,59 volt pour l'élément à l'argent. Il s'agit là de la tension en circuit ouvert. Si, au contraire, il y a passage de courant, la tension aux bornes est diminuée (en décharge) ou augmentée (en charge) d'une valeur égale à iR, i étant le courant en ampères qui circule dans l'élément et R sa résistance en ohms.

On voit donc que la tension d'un élément dépend de son régime de charge ou de décharge. La figure 1 montre la variation de la tension en fonction du régime et de la durée de décharge de l'accumulateur au plomb ; la figure 2 et la figure 3 correspondent respectivement à un accumulateur alcalin cadmium-nickel et à un accumulateur à l'argent. Pendant la décharge, il ne faut jamais dépasser une tension limite inférieure pour ne pas risquer d'abîmer l'élément.

Par la combinaison de la capacité massique et de la tension moyenne en décharge, on peut calculer un autre paramètre : l'*énergie massique*, ou nombre de watts-heures au kilogramme qu'un accumulateur peut fournir dans des conditions de décharge données. La figure 4 permet la comparaison des énergies massiques de différents types d'accumulateurs en fonction du régime de décharge.

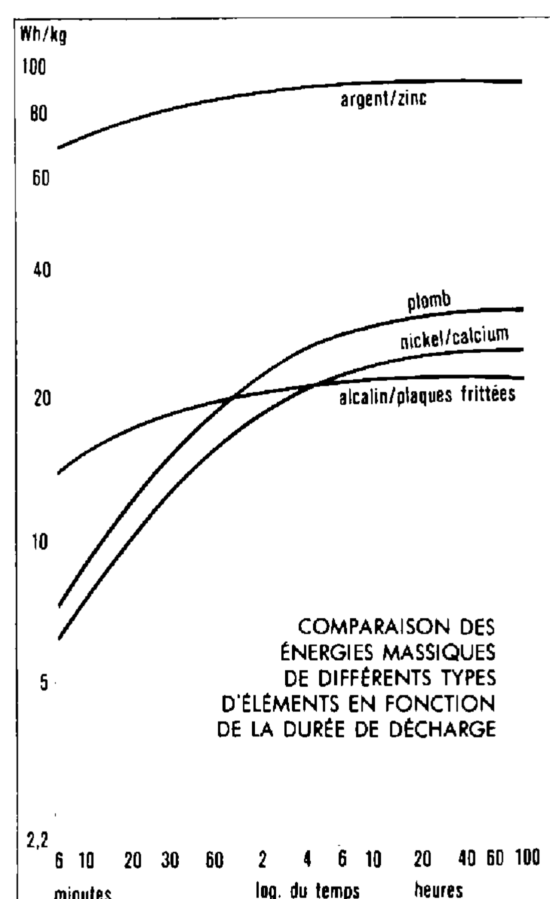
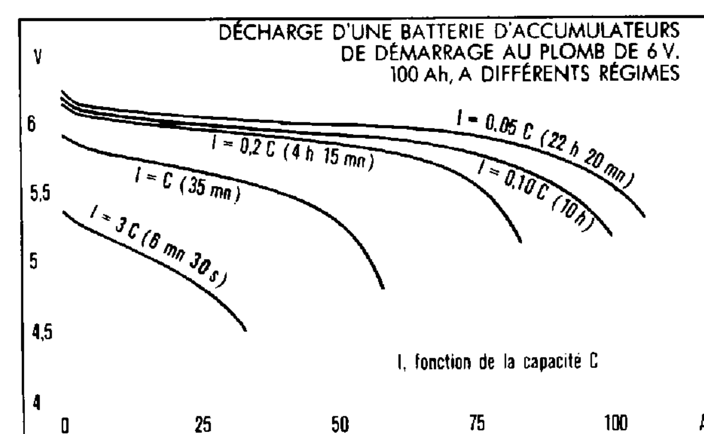


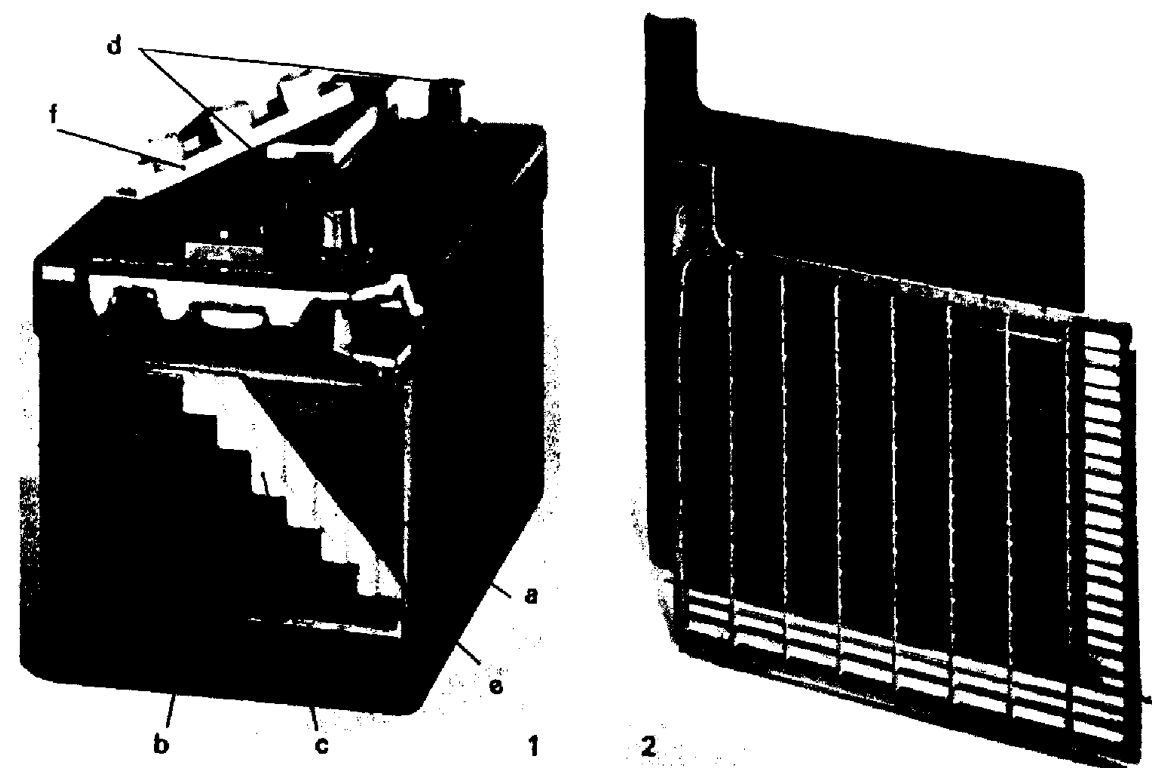
Fig. 4.

Cependant, dans une comparaison pratique, d'autres facteurs doivent intervenir :
— la durée de service utile, c'est-à-dire le nombre de cycles de charge et de décharge que peut subir un élément avant sa mise hors service. Cette propriété diminue dans l'ordre : éléments alcalins, au plomb et à l'argent ;
— la robustesse d'emploi, c'est-à-dire la simplicité de l'entretien, la facilité et la rapidité de charge, la possibilité d'abandons prolongés en période de non-utilisation. Pour cette caractéristique, l'ordre de classement est à peu près le même ;
— le poids et l'encombrement. L'élément à l'argent est très favorisé ; l'élément au plomb et les éléments alcalins sont voisins, car le poids plus réduit de ces derniers est compensé par une tension plus faible, ce qui augmente le nombre d'éléments à grouper pour obtenir une tension donnée ;
— le comportement aux hautes et basses températures. D'importants progrès ont été réalisés dans ce domaine, mais l'accumulateur à l'argent bénéficie d'un échauffement interne pendant son fonctionnement qui lui permet de mieux supporter de basses températures ;
— les possibilités de décharge à fort régime ; les éléments à l'argent et les éléments alcalins à plaques frittées présentent une nette supériorité ;
— le prix, qui augmente dans l'ordre : éléments au plomb, alcalins ou à l'argent.

L'inventeur des accumulateurs

Gaston Planté, électricien français (Orthez 1834 - Bellevue, Seine-et-Oise, 1889). D'abord préparateur de physique d'Edmond Becquerel (1854), il entra dans les laboratoires de Christofle, où il perfectionna la galvanoplastie. En 1859, il inventa les accumulateurs au plomb, qui lui permirent d'ob-





1. Accumulateur au plomb (écorché) ; 2. Plaque et une grille n'ayant pas encore reçu la matière active.
a, plaque négative ; b, plaque positive ; c, séparateur ; d, bornes ; e, bac ; f, barrette de bouchons des orifices de remplissage.

Fig. 1. Accumulateur au plomb.

tenir, pour la première fois, des courants intenses sous de faibles tensions.

Applications des batteries d'accumulateurs

On distingue différents domaines d'emploi des accumulateurs électriques :

— batteries pour l'éclairage, le démarrage et l'allumage des automobiles, avions, locomotives Diesel, etc. Leur capacité varie généralement de 30 à 200 ampères-heures, leur tension de 6 à 24 volts ;

— batteries de traction. Elles sont utilisées sur véhicules routiers, chariots d'usine, locomotives, ainsi que pour l'alimentation des moteurs de sous-marins en plongée. La capacité des éléments peut atteindre plus de 500 ampères-heures pour une tension de 48 ou 96 volts pour les véhicules routiers ou de 24 à 36 volts pour les chariots d'usine. Les batteries de locomotives et surtout de sous-marins sont beaucoup plus importantes ;

— batteries stationnaires. Elles assurent l'éclairage et le fonctionnement des appareils essentiels, en cas de pannes de réseau, dans les installations téléphoniques, les centrales, les bâtiments publics, les théâtres et les grands magasins ;

— batteries portatives. Elles sont destinées à l'alimentation des postes de radio, de télévision, et de tout le matériel électrique transportable ;

— batteries d'éclairage pour lampes de mines, lampes de poche, etc. Dans ce domaine, un important progrès a été réalisé avec les batteries dites « étanches », complètement scellées et inversables, dont le fonctionnement s'effectue dans des conditions telles qu'il n'y a aucun dégagement de gaz.

Autres modèles d'accumulateurs

Aucun des types d'accumulateurs que nous avons décrits n'est à l'abri de certains inconvénients. Cette branche de l'industrie électrique est une de celles qui ont fait l'objet de recherches les plus approfondies. Cependant, en dehors des types signalés, les différents accumulateurs de remplacement qui ont été proposés ne se sont pas révélés utilisables. On peut néanmoins espérer que, dans un avenir assez proche, des éléments à performances très poussées deviennent disponibles.

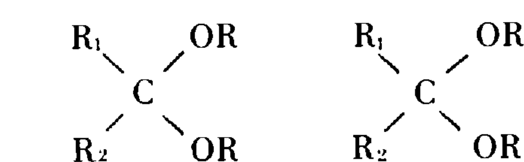
G. G.

🕮 G. W. Vinal, *Storage Batteries* (New York, 1924 ; 4e éd. 1955 ; trad. fr. *les Accumulateurs électriques*, Dunod, 1936). / C. Féry, C. Cheneveau et G. Paillard, *Piles primaires et accumulateurs* (J.-B. Baillière, 1925). / J. T. Crennel et F. M. Léa, *Alkaline Accumulators* (Londres, 1928 ; trad. fr. *les Accumulateurs alcalins*, Dunod, 1931). / C. Drucker et A. Finkelstein, *Galvanische Elemente und Akkumulatoren* (Leipzig, 1932). / E. S. Lincoln, *Primary and Storage-batteries* (Toronto, 1945). / L. Jumau, *Piles et accumulateurs électriques* (A. Colin, 1948). / R. A. Harvey, *Battery Chargers and Charging* (Londres, 1953 ; trad. fr. *Emploi et charge des accumulateurs électriques*, Dunod, 1956). / A. B. Garrett, *Batteries of To-day* (Dayton [Ohio], 1957). / G. Smith, *Storage-batteries* (Londres, 1968).

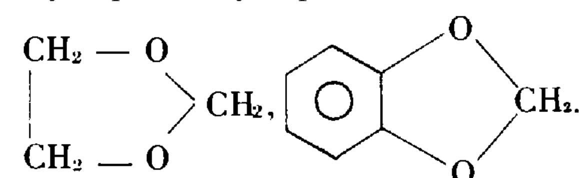
acétals

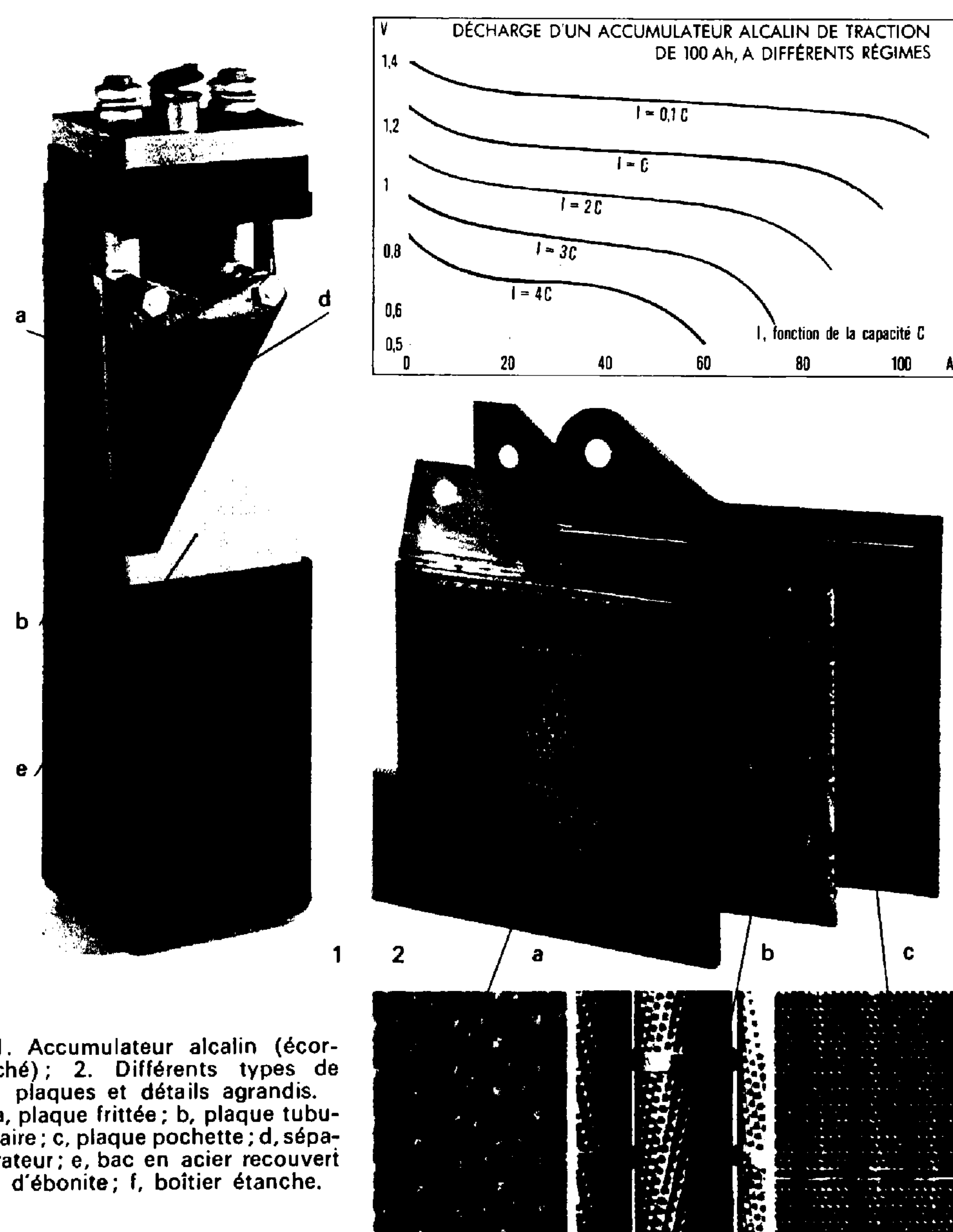
Composés, presque tous synthétiques portant, sur un même atome de carbone, deux fonctions éther-oxyde.

Les acétals peuvent être symétriques ou mixtes :



acycliques ou cycliques, comme :





1. Accumulateur alcalin (écorché) ; 2. Différents types de plaques et détails agrandis. a, plaque frittée ; b, plaque tubulaire ; c, plaque pochette ; d, séparateur ; e, bac en acier recouvert d'ébonite ; f, boîtier étanche.

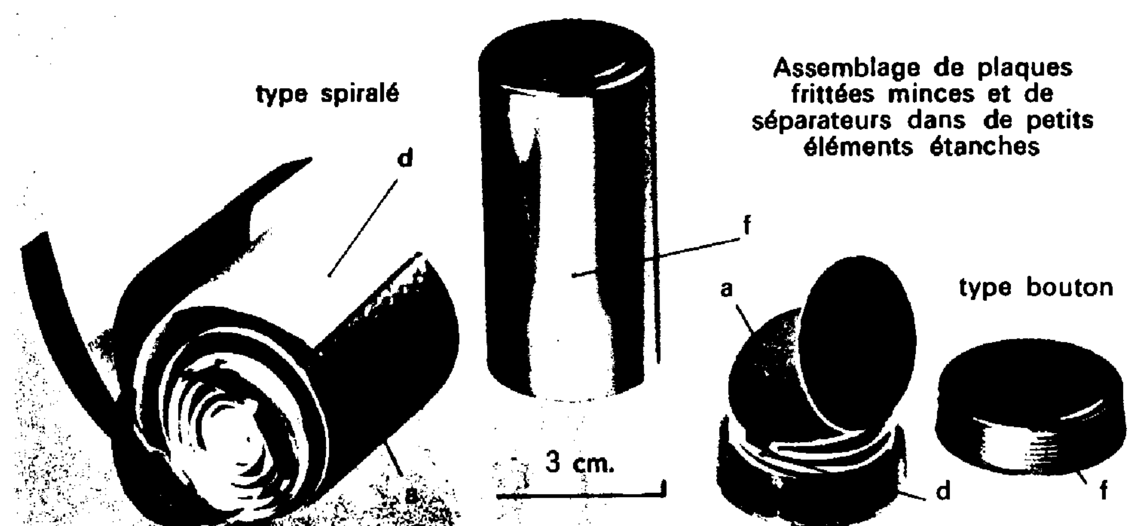
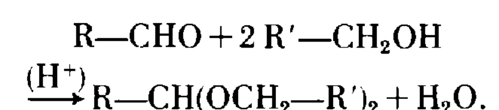


Fig. 2. Accumulateurs alcalins.

On réserve parfois le nom d'*acétals* à ceux de forme $CH_2(OR)_2$ ou R—$CH(OR')_2$, les autres étant appelés *cétals*. Si quelques acétals sont employés en parfumerie, la plupart d'entre eux sont des intermédiaires réactionnels, l'« acétalisation » protégeant soit la fonction alcool, soit la fonction aldéhyde de son instabilité dans certains milieux et permettent leur régénération après modification d'un autre seuil de la molécule.

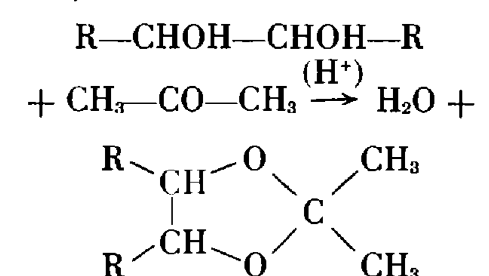
Préparation

Les acétals se forment dans l'action d'un alcool primaire en excès sur un aldéhyde sous l'influence catalytique d'une trace d'acide minéral :



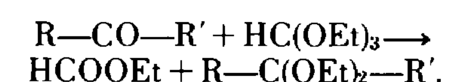
$$R{-}CHO + 2\,R'{-}CH_2OH \xrightarrow{(H^+)} R{-}CH(OCH_2{-}R')_2 + H_2O.$$

Une telle réaction, dite *acétalisation*, échoue si on remplace l'aldéhyde par une cétone ou l'alcool primaire par un alcool secondaire ; cependant, elle réussit si l'on substitue aux deux molécules d'alcool une molécule de glycol-α et parfois β :



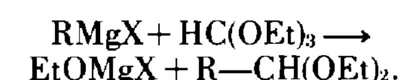
$$R{-}CHOH{-}CHOH{-}R + CH_3{-}CO{-}CH_3 \xrightarrow{(H^+)} H_2O +$$

On obtient aussi des acétals en faisant agir l'éther orthoformique sur un aldéhyde ou une cétone :



$$R{-}CO{-}R' + HC(OEt)_3 \longrightarrow HCOOEt + R{-}C(OEt)_2{-}R'.$$

Les acétals prennent encore naissance dans l'action de l'éther orthoformique sur les organomagnésiens :



$$RMgX + HC(OEt)_3 \longrightarrow EtOMgX + R{-}CH(OEt)_2.$$

Propriétés

Les acétals sont généralement des liquides volatils et odorants. Ils sont très stables en milieu neutre ou alcalin et peu oxydables.

En revanche, ils sont hydrolyses en milieu acide avec régénération de l'alcool et du dérivé carbonylé dont ils dérivent. Les premiers termes sont

d'excellents solvants, en particulier de l'acétylène.

C. P.

acétonémie

Accumulation dans le sang de corps cétoniques, représentés surtout par l'acide acétylacétique et l'acide bêta-hydroxybutyrique. Il existe entre ces deux corps un équilibre résultant de la transformation permanente, dans les deux sens et sans consommation d'énergie, de l'un en l'autre. Cet équilibre est réglé par le pH ; celui-ci détermine donc la proportion de chacun des deux acides. L'acétone vraie est, elle, presque inexistante dans le sang, car c'est un corps volatil, rapidement éliminé par les poumons : elle détermine l'odeur acétonique de l'haleine, qui, pour des odorats exercés, fait reconnaître ou suspecter l'acétonémie.

Les corps cétoniques sont éliminés dans les urines. Sur des urines très fraîches, il n'y a que peu ou pas d'acétone vraie. Mais si les urines séjournent longtemps dans la vessie ou dans le bocal qui les recueille, l'acide acétylacétique se dégrade *in situ* et forme de l'acétone, qui, en réalité, ne provient pas du sang. Les corps cétoniques du sang peuvent être détectés à l'aide de réactifs du commerce utilisés pour leur recherche dans l'urine. On teste soit le sérum, soit le plasma après centrifugation, ou encore, plus simplement, on met au contact du comprimé ou de la poudre une goutte de sang total (prélevé par piqûre au bout du doigt). Le plasma exsude dans la poudre, et la présence de corps cétoniques entraîne une coloration violette. Normalement, les corps cétoniques sont élaborés par le foie : en partie à partir des glucides et des protides, mais surtout à partir des lipides, lors de la néoglycogenèse (formation de glucides à partir de lipides ou de protides). Au cours d'un métabolisme normal, il sont en quantité négligeable dans le sang.

L'acétonémie se rencontre en cas d'apport excessif de graisses alimentaires, en cas de mobilisation soudaine des graisses de réserve, en cas de défaut de disponibilité du glucose. Les deux acides cétoniques n'ont pas de toxicité propre. Par contre, ils représentent des substances acides qui perturbent l'équilibre acido-basique* de l'organisme. Bien plus, ils sont pendant longtemps susceptibles d'être utilisés par les cellules pour leur énergie au lieu et place du glucose, à l'exclusion du cerveau, dont le fonctionnement exige ce sucre simple. Or, l'acidose nuit à l'utilisation cellulaire du glucose. On voit ainsi que, lors de l'acétonémie, le cerveau sera le premier à souffrir, et l'aboutissement de l'acido-cétose sera assez rapidement le coma. Quand les corps cétoniques sont en quantité faible dans le sang, les mécanismes de régulation acido-basique (reins et poumons) suffisent à compenser l'acidose. S'ils apparaissent en excès, l'organisme cherche à les éliminer par le rein. Mais cette excrétion ne peut se faire qu'au prix d'une perte de bases qui accentue l'acidose. Dans certains cas apparaissent des vomissements qui, par les pertes de chlore, entraînent une alcalose parvenant parfois à compenser, puis à supplanter l'acidose.

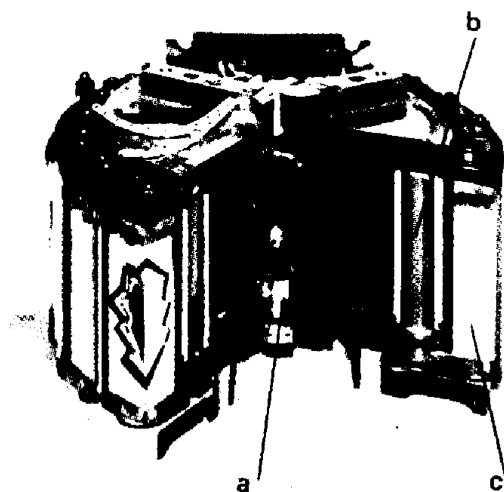
Quand y a-t-il acétonémie ?

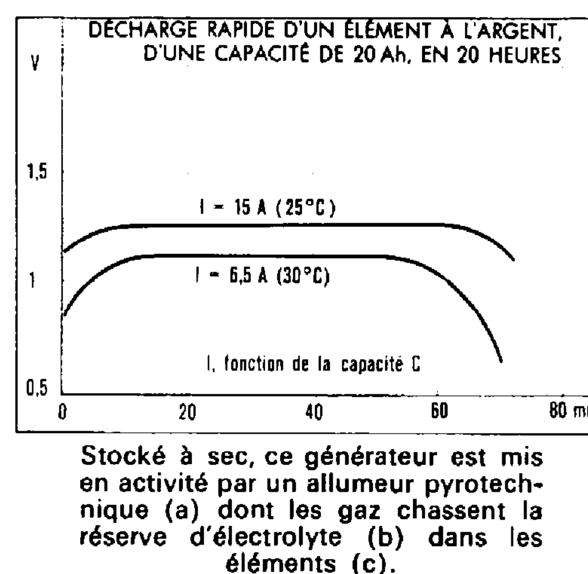
Parfois, chez le sujet sain, en cas d'alimentation trop riche en graisse ou en cas de jeûne prolongé du fait de la consommation des graisses en réserve. En pathologie, il y a surtout trois causes :

- en premier lieu, le *diabète**, soit par accès spontanés, notamment dans les formes de diabète juvénile avec dénutrition, soit lors d'autres affections concomitantes : traumatismes, affections médicales, infectieuses surtout, ou encore écart de régime ou erreur thérapeutique (changement brutal ou arrêt de l'insuline). Cette acido-cétose s'accompagne d'hyperglycémie, de glycosurie, d'acidose avec effondrement de la réserve alcaline et d'hypokaliémie (baisse du potassium sanguin) ;
- en deuxième lieu, les *vomissements acétonémiques de l'enfant*, de déterminisme encore mal élucidé. Cette affection, rarement grave, touche l'enfant de 4 à 12 ans. Elle est exceptionnelle avant 2 ans et cesse à la puberté. On ne la voit guère après 15 ans. Elle survient par crises durant de 2 à 5 jours. Elle est annoncée par une torpeur, avec perte de l'activité, puis, en moins de 24 heures, les vomissements apparaissent avec souvent rejet de toute tentative de boisson. Ils aboutissent à une déshydratation : du degré de celle-ci dépend, en fait, toute la gravité de la crise. Les examens de sang montrent ici, contrairement au diabète, une hypoglycémie et souvent une alcalose. Puis la sédation survient brutalement, l'enfant reprenant en quelques heures ses activités. Ces crises varient de une à une dizaine par an. La cause en est mal connue : on insiste sur le terrain nerveux, émotif, les antécédents familiaux d'asthme, d'urticaire, d'eczéma, de migraines surtout. Le déclenchement lui-même est parfois lié à un effort physique, une émotion, un jeûne ou une maladie infectieuse, surtout si celle-ci comporte des troubles digestifs. L'étude du métabolisme glucidique de ces enfants montre une instabilité biologique : sensibilité accrue à l'insuline, forte hyperglycémie par surcharge alimentaire ;
- en troisième lieu, des affections rares, dites *polycories glycogéniques* ou *glycogénoses hépatiques de surcharge*. Elles sont liées à une anomalie enzymatique aboutissant à une surcharge du foie en glycogène. Immédiatement après le repas, il y a une forte hyperglycémie, puis une hypoglycémie secondaire avec cétose. Les enfants atteints de cette affection ont des troubles de croissance et une grosse hypertrophie du foie.

J.-C. L. P.

J. Le Prado, *les Facteurs du coma diabétique* (thèse, Paris, 1957). / C. Launay, P. Grenet et F. Verliac, *Précis de médecine infantile* (Mosson, 1961). / H. Lohe, *Über Ausmass und Häufigkeit von Stoffwechselverschlechterung in Verlauf der diabeter mallitus* (Munich, 1963). / B. H. Masseran, *À propos des vomissements du nouveau-né et de l'enfant* (thèse, Paris, 1967).





Stocké à sec, ce générateur est mis en activité par un allumeur pyrotechnique (a) dont les gaz chassent la réserve d'électrolyte (b) dans les éléments (c).

Fig. 3. Accumulateur à l'argent.

acétylcholine

Ester acétylé de la choline, intervenant comme médiateur chimique ou neurohormone.

Historique

La notion de médiateur chimique (substance qui apparaît au niveau des terminaisons des nerfs pendant leur activité et qui transmet l'incitation à l'organe innervé) est due aux observations d'Otto Loewi (1921). Elle a pris corps à une époque où deux théories concernant la transmission de l'influx nerveux s'affrontaient. L'une voyait dans la propagation de cet influx un phénomène purement physique (L. Lapicque), l'autre, au contraire, un phénomène chimique. Une expérience de Loewi réalisée sur le cœur de grenouille est à l'origine de l'importance que l'on accorde actuellement à cette dernière conception. L'innervation cardiaque chez cet animal est réalisée par un tronc nerveux commun aux systèmes orthosympathique et parasympathique. Or, on le sait, l'excitation électrique de l'orthosympathique provoque une accélération du rythme cardiaque, celle du parasympathique un ralentissement. Ce que Loewi a montré, c'est qu'en même temps qu'interviennent l'accélération ou le ralentissement du rythme cardiaque on observe dans le cœur l'apparition de substances chimiques qui, à elles seules, sont capables de provoquer soit l'accélération, soit le ralentissement d'un cœur complètement isolé et perfusé par un liquide physiologique. Ces substances, isolées depuis, ne sont autres que l'adrénaline, qui accélère le rythme cardiaque, et l'acétylcholine, qui le ralentit. Elles sont sécrétées au niveau des synapses (articulations entre les neurones).

Rôles physiologiques de l'acétylcholine

L'acétylcholine est une substance dite « parasympathico-mimétique », car les effets de son injection dans le sang sont les mêmes que ceux qui sont obtenus par excitation du parasympathique. Elle provoque à dose très faible (de l'ordre du 1/1 000 000), outre la bradycardie (ralentissement du rythme cardiaque), la vasodilatation, ou augmentation du diamètre des vaisseaux sanguins et plus particulièrement des petites artères, ces

deux réponses de l'organisme contribuant à une hypotension transitoire. Elle détermine le myosis (contraction pupillaire), la constriction des bronches, le ralentissement, voire l'arrêt des mouvements péristaltiques intestinaux.

L'acétylcholine intervient dans la transmission de l'influx nerveux. On a vu qu'elle était sécrétée au niveau des synapses parasympathico-cardiaques. En fait, elle l'est au niveau de toutes les synapses du système neurovégétatif, à l'exception des synapses orthosympathico-viscérales, où c'est de l'adrénaline qui est sécrétée. Encore faut-il signaler que, même dans ce dernier cas, il peut y avoir sécrétion d'acétylcholine et non d'adrénaline (glandes sudoripares humaines).

Sir Henry Hallett Dale (1934) a généralisé cette notion aux synapses nerveuses du système cérébro-spinal. Toutefois, il ne semble pas que cela soit absolu, et deux autres médiateurs chimiques ont été découverts : l'histamine et la sérotonine.

On a tout d'abord pensé à une libération de l'acétylcholine par les boutons terminaux des axones de certaines fibres nerveuses, dites alors « cholinergiques ». À l'heure actuelle, depuis Nachmansohn (1952), on admet que l'acétylcholine intervient directement dans la conduction de l'influx nerveux au niveau du neurone et que, de ce fait, son rôle au niveau des synapses ne serait que la suite logique de son action sur la fibre nerveuse dans son ensemble. On sait que la propagation de l'influx nerveux s'accompagne de microtransits ioniques au niveau de la paroi de la fibre nerveuse, provoquant une dépolarisation transitoire de la surface de cette dernière (potentiel d'action). Ces microtransits (sodium, potassium) seraient favorisés par l'acétylcholine. L'action de celle-ci est toujours de brève durée, car elle est catabolisée (détruite) par une enzyme toujours présente : la cholinestérase, qui sépare la choline du groupement acétyl.

Rôle médical de l'acétylcholine

Il convient de signaler qu'on a découvert d'autres substances pharmacodynamiques qui jouent le même rôle que l'acétylcholine lorsqu'on les injecte dans le système circulatoire et sont aussi parasympathico-mimétiques (muscarine, nicotine à faible dose). À l'inverse, d'ailleurs, d'autres substances sont dites « parasympathicolytiques » car elles annulent les effets du parasympathique (atropine, nicotine à forte dose). Enfin, certaines substances empêchent les effets de l'acétylcholine : c'est, par exemple, le cas de l'ésérine. Toutes ces substances ont donné lieu à des applications médicales : certains sels d'acétylcholine ont été utilisés pour dilater les artères périphériques, résoudre les spasmes vasculaires, renforcer le tonus des muscles lisses et rééquilibrer le système neurovégétatif.

J. Ph.

▶ *Adrénaline / Cerveau / Circulation / Cœur / Glandes / Nerveux (système) / Œil / Respiration / Vision.*

📖 **V. adrénaline.**

acétylène

▶ ALCYNES.

Achantis ou Ashantis

Peuple du groupe akan, établi au Ghāna entre le Pra et l'Ofin. Il forme un ensemble de tribus qui fut soumis au Denkyera jusqu'à la fin du XVIIe s. Le chef du clan de Koumassi, Osei Toutou, aidé du magicien Okomfo Anokye, qui fit descendre du ciel un trône d'or, siège de l'esprit de la nation achantie tout entière et gage de sa survie, imposa alors son hégémonie aux autres clans.

L'achantehene est un roi sacré dont les funérailles donnent lieu à des cérémonies compliquées, accompagnées de sacrifices humains. Il n'est pas absolu. Les décisions sont prises par un conseil, le Kotoko, qui groupe autour de lui la reine mère et certains chefs. Les clans sont dirigés par des chefs héréditaires auxquels l'achantehene essaie de substituer des hommes élevés à sa cour. La centralisation se développe au XVIIIe s., en même temps que l'armée achantie acquiert une réputation d'invincibilité due à son organisation plus encore qu'aux armes à feu achetées aux comptoirs européens de la côte.

Au début du XIXe s., l'Empire achanti a étendu ses conquêtes très loin vers le nord. L'Anglais Bowdich, qui se rend en ambassade à Koumassi en 1817, admire la puissance de l'achantehene, mais s'exagère sa richesse, prenant pour or massif des objets d'un art incontestable, mais faits de bois recouvert d'une mince feuille d'or.

Les Achantis purent maintenir leur domination sur les peuples côtiers soutenus par les Anglais : les annales dénombrent huit guerres achanties pendant le XIXe s. Leur renonciation à la suzeraineté sur les peuples compris entre l'Achanti propre et la côte, en 1831, rendit plus difficile leur approvisionnement en armes et encouragea les tendances centrifuges des peuples vassaux. Des querelles de succession affaiblirent l'Achanti, que les Anglais, après avoir détruit Koumassi en 1874, ne se décidèrent à annexer qu'en 1896. Une forte colonne entra sans combat à Koumassi et exila Prempeh, qui, depuis cinq ans, usait de tous les procédés dilatoires, y compris une ambassade à Londres, pour échapper au protectorat. Missionnaires et commerçants affluèrent. En 1900, la répression d'une révolte provoquée par la sottise du gouverneur Hodgson laissa exsangue l'Achanti, qui devint un des trois territoires composant la Gold Coast. La restauration, comme achantehene, du neveu de Prempeh, en 1935, ne pouvait faire revivre ce qui avait été l'un des mieux organisés des États africains.

D. B.

▶ *Afrique noire / Ghāna.*

📖 **T. E. Bowdich, *Voyage dans le pays d'Aschantie* (traduit de l'anglais, Gide fils, 1819). / R. S. Rattray, *Ashanti* (Oxford, 1923) ; *Religion and Art in Ashanti* (Londres, 1927). / W. Tordoff, *Ashanti under the Prempehs* (1888-1935) [Londres, 1965].**

Achéens

La plus ancienne des familles ethniques grecques.

L'établissement des Achéens

Au cours du IIe millénaire avant notre ère s'installèrent sur le pourtour de la mer Égée des peuples errants venus de la grande steppe qui s'étend au nord du Pont-Euxin ; leur langue appartenait à la famille indo-européenne ; ils étaient les ancêtres des Grecs. Pendant plusieurs siècles, les vagues d'envahisseurs se succédèrent, interdisant à ce monde en gestation tout progrès. Peu à peu, néanmoins, l'influence de la Crète se fit sentir dans le Péloponnèse et l'Argolide, qui, jusqu'alors repliés sur eux-mêmes, s'ouvrirent à la civilisation et finirent même par marquer de leur empreinte le monde méditerranéen.

En effet, les Achéens (il vaut mieux leur donner ce nom consacré par l'épopée homérique que de les appeler *Mycéniens*, comme on le fait souvent aujourd'hui, puisque leur influence déborda largement le territoire de la ville de Mycènes) surent très vite s'imposer à l'extérieur de la Grèce continentale, cette sorte de cul-de-sac où ils étaient arrivés.

Ils se firent connaître d'abord par la conquête de la Crète (au XVIe s. av. J.-C.), qui les avait dominés : les Athéniens se souviendront de celui (Thésée, disaient-ils) qui les délivra du tribut exigé par le Minotaure. Les Achéens surent prendre la succession des marchands crétois sur les routes méditerranéennes ; ils furent même plus hardis qu'eux, puisqu'ils ouvrirent des comptoirs neufs dans les îles Lipari et en Sicile au cours du XVIe s. av. J.-C.

Ils s'établirent dans les Cyclades, sur la côte orientale de l'Égée : certaines rivalités commerciales (et non sans doute le rapt d'Hélène, chanté par Homère) les conduisirent à détruire vers 1240 av. J.-C. la ville de Troie, qu'ils avaient jusqu'alors inondée de leur céramique. Ils sont à Lesbos, à Milet, à Colophon ; on les voit à Rhodes, en Pamphylie, en Cilicie. Bien sûr, ils ne peuvent pénétrer à l'intérieur de l'Anatolie, où sont installés les Hittites, mais ils y sont connus : des textes mentionnent en effet le « pays des Achéens » (l'Ahhiyawa) et nous apprennent que les rapports ne sont pas toujours cordiaux entre les deux peuples (le souverain hittite Toudhaliya IV eut à se plaindre des Achéens d'Atrée, ou Attarsiya). Les Achéens ont avec Chypre des relations constantes, et de là ils peuvent s'introduire en Syrie, en Phénicie et même en Égypte.

La civilisation

Des décors de vases, des fresques, des masques mortuaires nous renseignent sur l'aspect physique des Achéens. Leur profil est déjà le profil grec, leur visage est souvent dur et volontaire, plus énergique que celui des Crétois (cela est sensible surtout dans les portraits de femmes). Les hommes portent souvent la barbe (au contraire de ce que faisaient les Crétois) et la moustache ; leurs cheveux, plats et drus, tombent par-derrière jusqu'à leurs épaules, et sur leur front descendent quelquefois des boucles. Ils sont vêtus d'une courte tunique allant à mi-cuisse et d'un manteau, simple pièce d'étoffe drapée. L'art crétois a pourtant influencé leurs bijoux et les lourds bracelets qu'ils portent au-dessus du coude. Les femmes peuvent revêtir la pudique tunique traditionnelle, décorée parfois peut-être de petites feuilles d'or, mais on les voit aussi habillées à la mode minoenne et fort décolletées. Elles portent de larges diadèmes, des bijoux massifs (boucles d'oreilles, épingles à cheveux,

pendentifs), dont la tradition n'est pas crétoise, mais nordique.

Les hommes aiment la guerre et savent la faire. Ils possèdent, comme les Crétois, de magnifiques armes de parade, mais combattent avec des arcs, des gourdins, des glaives qui frappent aussi bien d'estoc que de taille. Leur équipement défensif est parfaitement fonctionnel : cuirasse en métal, casque rond, bouclier facile à porter au bras. Au combat, une place considérable est laissée à une importante charrerie, dont la mise en œuvre, très délicate, est confiée à une riche aristocratie (qui, seule, a le loisir d'apprendre à la servir).

Beaucoup d'Achéens vivaient dispersés dans une foule de villages mal connus, mais on a pu découvrir des centres urbains aux demeures magnifiques parfois (comme à Mycènes). Le plus important de ces centres est sans doute Gla, établi en Béotie sur un terrain gagné sur le lac Copaïs grâce à de grands travaux qui, associant digues et canaux, conduisaient l'eau à la mer. Mais les vestiges de ces villes sont peu spectaculaires à côté des ruines des forteresses autour desquelles elles se serrent.

Depuis le XIVe s., en effet, au centre de chacun des pays qui divisent le continent grec est bâtie, sur une acropole (rendue inexpugnable à partir du XIIIe s. par la construction de murailles où les Grecs classiques voyaient la main des Cyclopes), la résidence d'un roi. Tous les palais n'ont pas subsisté : à Thèbes, il ne reste que peu de chose ; à Athènes, du « mur pélagique », qui servit à la défense de la ville jusqu'aux guerres médiques, l'essentiel disparut quand on construisit le Parthénon. En revanche sont bien connus ceux de Mycènes, de Tirynthe (XIVe et XIIIe s.), de Pylos (XIIIe s.). Chaque palais s'ordonne autour d'une pièce centrale, le mégaron, auquel on accède par un portique ouvrant sur une cour. C'est une pièce carrée dont un foyer forme le centre ; quatre colonnes autour du foyer soutiennent le toit, et entre elles s'ouvre une sorte de baie par où peut entrer la lumière et s'échapper la fumée. La décoration en est particulièrement soignée (fresques, stucs peints souvent dans un style imité des Crétois). Le mobilier de cette salle de réception est, comme celui de toutes les autres pièces, des plus succincts : on connaît des tables tripodes en marbre, des sièges parfois aussi enveloppants qu'un petit fauteuil de style Directoire, mais il n'en subsiste rien ; à Pylos, pourtant, on peut rêver en voyant la trace qu'a laissée le trône du roi Nestor sur le dallage de la salle. Autour du mégaron s'organisent les pièces d'habitation, mais aussi des salles où le roi stockait des marchandises, faisait travailler les artisans, car, comme dans le monde crétois, les palais étaient le centre de la vie économique du royaume qu'ils protégeaient.

L'organisation du monde achéen

Les archéologues, en étudiant les palais, pouvaient déjà entrevoir ce qu'était l'organisation du monde achéen. Mais l'idée que l'on s'en fait s'est beaucoup clarifiée depuis que l'on a pu déchiffrer, en 1952, les tablettes d'argile découvertes dans les palais de Knossós, de Pylos et de Mycènes (les incendies, en les faisant cuire, les ont conservées) : le mérite de leur lecture revient à Michael Ventris, qui fut assez audacieux pour supposer que leur écriture, dérivée de l'écriture crétoise et à laquelle on a donné le nom de *minoen linéaire B*, transcrivait un grec archaïque, langue des Achéens, et non une langue méditerranéenne.

Les royaumes qui divisent le domaine achéen sont peu nombreux (Iôlkos, Thèbes, Athènes, Mycènes, qui domine Tirynthe, Pylos) ; ils sont donc forts et n'éprouvent que rarement le besoin de s'unir, comme ils le firent pour assiéger Troie. À leur tête est le roi, wa-na-ka, souverain absolu dont la personne est l'objet d'un respect religieux ; à ses côtés, le la-wa-ge-te semble avoir des responsabilités militaires, car il est le chef du « laos » (le peuple en armes) ; autour du roi se rassemblent des compagnons constituant une sorte d'aristocratie chargée d'argent et d'honneurs.

Dans les provinces du royaume se dispersent des petits villages, ou dèmes, vivant repliés sur eux-mêmes et dont les terres peuvent être cultivées collectivement par la communauté villageoise et ses esclaves ou laissées à telle ou telle famille à titre d'usufruit. Un conseil des anciens *(gerousia)* y regroupe les gens les plus puissants, et un *basileus* y est, au nom du roi, responsable de la perception de contributions en hommes ou en matériel.

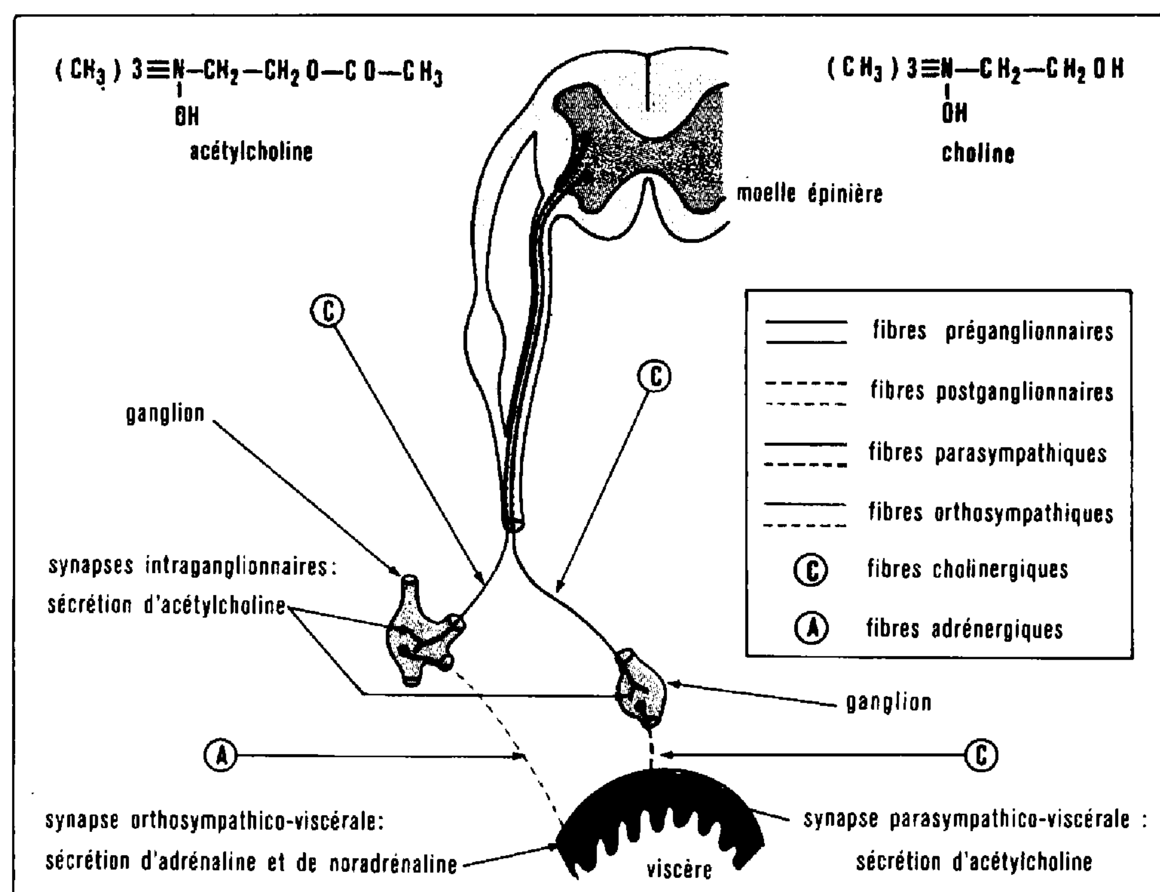
Les tablettes mycéniennes (qui ne sont rien d'autre que des inventaires, des comptes) permettent de voir avec quelle minutie le roi contrôle la vie économique du pays, ainsi que l'activité de chacun des habitants : cela lui permet de lever exactement les impôts. D'autre part, aucun service ne s'échange dans le pays sans que le palais ait servi d'intermédiaire ; aussi, ce dernier devient-il un énorme entrepôt de richesses multiples et même le siège d'industries qui permettent au roi de jouer un grand rôle non seulement sur le continent, mais aussi outre-mer. Un tel système de gouvernement, dont l'efficacité est indiscutable, comme le prouve l'extraordinaire réussite des Achéens, ne pouvait subsister que dans la mesure où le roi s'appuyait sur des bureaucrates capables de lui donner une image exacte des ressources de son royaume. Il avait su trouver en Crète, où la tradition en ce domaine était ancienne, les scribes nécessaires ; ceux-ci s'adaptèrent à la langue de leurs nouveaux maîtres et les servirent sans jamais se mêler à la masse de la population qu'ils contrôlaient. Mais, quand cette caste eut été détruite, il fut impossible de continuer à faire vivre des monarchies aussi importantes, et les royaumes ne purent que rétrécir.

Durant le XIIe et le XIe s., des envahisseurs descendent du nord. Parmi eux se trouvent les Doriens. Ils s'emparent de Mycènes (1125), puis du reste du Péloponnèse, franchissent la mer à leur tour et prennent pied en Crète, dans les Cyclades. Les populations anciennes cèdent la place, et un bon nombre d'Achéens vont s'installer en Grèce d'Asie, après avoir passé par Athènes, relativement à l'écart des invasions. Ils s'établissent aussi à Chypre, où leur civilisation, protégée par l'éloignement, se perpétuera. Quant au continent, abandonné aux nouveaux venus, il tombe dans la barbarie ; le village devient l'unité politique de la Grèce pour le temps des « siècles obscurs ».

J.-M. B.

▶ *Athènes / Crète / Grèce / Mycènes.*

A. Severyns, *Grèce et Proche-Orient avant Homère* (Bruxelles, 1960, rééd. 1965).



Innervation ortho- et parasympathique d'un viscère.

Achéménides

Famille royale des Perses (VIIe-IVe s. av. J.-C.), qui descendait du chef *Akhaimenês*.

Les Achéménides régnèrent d'abord sur de petites principautés dans le sud-ouest de l'Iran ; puis, à partir des conquêtes de Cyrus (VIe s.), ils dirigèrent un immense empire qui fut détruit par Alexandre le Grand en 330 av. J.-C. Malgré leur puissance, ils restent mal connus, car leurs scribes utilisaient, plus souvent que la traditionnelle tablette d'argile, le parchemin ou le fragile papyrus ; en dehors des rares inscriptions royales, l'historien ne dispose guère que des témoignages de sujets réticents ou d'adversaires passionnés.

Les débuts des Achéménides

Les premiers princes de cette famille, qui ne sont guère pour nous que des noms, profitent de l'affaiblissement de la vieille monarchie élamite pour étendre le domaine du petit peuple barbare qu'ils dirigent et qui est alors installé en Parsoumash (dans les monts Bakhtiyārī, vers l'actuelle Khurramābād, au nord de Suse). Ils fixent leur capitale dans la cité élamite d'Anshan, puis ils conquièrent le pays de Parsa (l'actuel Fārs, dans la province de Chirāz), qui va devenir le centre de la nation perse. Divisés en deux branches rivales, les Achéménides

sont tributaires successivement des Élamites, des Assyriens et des Mèdes.

Les conquêtes de l'armée perse

Mais un des princes achéménides, Cyrus II, sait utiliser la force militaire de son peuple, qui, cantonné dans des montagnes arides, est plus robuste que les populations civilisées de l'Orient. Ne dominant au départ qu'une partie des tribus perses, il est cependant capable d'exploiter, au détriment des monarchies orientales, l'hostilité que leur despotisme a toujours suscitée. Il livre une série d'offensives qui lui permettent de saisir avec toutes leurs dépendances les royaumes mède (550), lydien (547) et babylonien (539). Il unifie à son profit l'Iran barbare, qui lui fournira de robustes soldats, et c'est en combattant les nomades dans les steppes du Nord-Est qu'il trouve la mort. Ses fidèles Perses ont soumis au grand conquérant à la fois les populations les plus évoluées et les plus arriérées de l'Asie occidentale, mais, après 550, Cyrus s'est appuyé surtout sur le peuple mède, qui avait auparavant dominé un véritable empire et qui, ayant les qualités guerrières des Iraniens, était aussi plus nombreux et plus civilisé que les Perses.

Cambyse II (530-522), successeur de Cyrus, termine la conquête de l'Orient en saisissant l'Égypte. Mais, cette fois, au lieu de barbares ou de populations mêlées, lasses d'un mauvais gouvernement, l'armée perse se heurte à une nation orgueilleuse et xénophobe ; et, devant la mauvaise volonté des habitants de la vallée du Nil, l'Achéménide n'hésite pas à faire détruire un certain nombre de leurs temples. Plus autoritaire que Cyrus, il excède ses peuples en leur demandant trop d'impôts et de recrues ; il meurt au moment où triomphe une révolte menée par son frère Bardiya.

Ce dernier, qui reste sept mois au pouvoir en 522, pratique une politique originale : il supprime le tribut et la conscription pour trois ans, et, cherchant à imposer en Iran une forme épurée de la religion, il fait, à l'instigation des « Mages » (les prêtres iraniens), détruire les édifices cultuels. Il est assassiné par les chefs de la noblesse perse qui reste attachée à ses dieux et aux profits de la conquête, et qui reproche à la famille de Cyrus d'être devenue plus mède que perse.

Le trône passe à Darios Ier (522-486), qui prétend descendre de la branche cadette des Achéménides ; celui-ci affirme n'avoir renversé qu'un imposteur, le Mage Gaumāta, qui s'était fait passer pour Bardiya, ce dernier ayant été tué en secret sur ordre de Cambyse. La crise dynastique provoque des insurrections nationales, mais Darios réussit à maintenir l'Empire, dont il portera ensuite les frontières à l'Iaxarte (Syr-Daria), à l'Indus et au Danube ; surtout il mène à bien l'organisation administrative esquissée par ses deux prédécesseurs.

L'échec de l'Empire perse devant la cité grecque

Peu sensibles aux avantages de l'ordre que font régner les Perses, les innombrables communautés politiques incorporées dans l'Empire ne songent qu'à reprendre leur indépendance. C'est d'abord la révolte des Grecs d'Ionie et d'une partie de l'Asie Mineure (499-493), qui est soutenue au début par cer-

Cratère des Guerriers. ***Détail :*** **défilé des guerriers. Céramique du XIIIe s. av. J.-C. (Musée archéologique national, Athènes.)**

Lauros-Giraudon



taines des cités helléniques d'Europe, restées indépendantes. C'est là l'origine des guerres médiques (ainsi nommées par les Grecs, qui confondaient Perses et Mèdes). Pour éviter que la solidarité entre Hellènes ne joue de nouveau contre son autorité, l'Achéménide conçoit le projet de soumettre l'ensemble du monde grec, dont il sous-estime la force militaire. Au cours de la première guerre médique, la petite armée envoyée par Darios Ier est battue par les Athéniens à Marathon (490). Puis, lors de la seconde guerre médique, la grande expédition dirigée par le nouvel Achéménide, Xerxès Ier (486-465), après avoir ravagé une bonne partie de la Grèce, est vaincue à Salamine (480) et à Platées (479) par une coalition hellénique placée sous la direction des Lacédémoniens. Une nouvelle ligue, cette fois conduite par les Athéniens, continuera la lutte en libérant les cités grecques de l'Égée et du littoral asiatique. Le grand Empire, qui doit alors écraser les révoltes des Égyptiens et des Babyloniens, ne trouvera plus la force ou l'occasion pour réparer cet échec qui montre les limites de sa puissance.

Le gouvernement et l'administration

Cependant, le règne de Xerxès Ier, le dernier de la période brillante de la dynastie, est sans doute la meilleure époque pour l'étude des institutions achéménides. L'Empire perse est l'œuvre de deux grands hommes, Cyrus et Darios. Sortis d'un peuple sans passé et presque sans culture, ils ne peuvent se dispenser de poursuivre les méthodes des grands États qui ont précédé la domination perse : le royaume élamite de Suse, qui avait guidé les débuts des principautés perses ; l'Assyrie, qui avait laissé le premier modèle d'une monarchie « universelle » ; la Médie, qui avait réalisé le premier empire dirigé par des Iraniens ; Babylone et l'Égypte, dont les conquérants perses maintiennent l'administration.

Suivant la tradition orientale, l'Achéménide est un souverain absolu, qui s'appuie cependant sur une aristocratie. Il recrute ses généraux et ses gouverneurs de provinces avant tout dans la noblesse perse, qui domine les cultivateurs et les éleveurs de son pays, et qui choisit parmi eux les contingents militaires qu'elle amène au roi. Ce sont ces nobles qui reçoivent dans leur enfance l'éducation traditionnelle (apprendre à tirer à l'arc et à monter à cheval, dire la vérité) qui les prépare au service du monarque. L'Achéménide prise à peine moins les aristocraties qui dirigent le peuple mède et les autres ethnies de l'Iran. D'autre part, l'ensemble du peuple perse restera exempt de tout impôt, car il fournit les sujets les plus loyaux et les plus braves.

La première préoccupation des Achéménides est en effet leur armée. La force de celle-ci vient de ces corps prestigieux, dont les officiers ne cherchent que l'occasion de manifester leur bravoure devant leur souverain : la cavalerie et surtout les fameux archers et piquiers de la garde (les 10 000 Immortels, ainsi appelés parce qu'à chaque mort on nommait immédiatement un autre titulaire). Mais ces troupes d'élite sont souvent noyées dans la cohue des contingents demandés à l'ensemble des peuples soumis, qui constitue une foule mal armée et sans cohésion. Sur mer, l'Achéménide utilise les services des Égyptiens, des Grecs d'Asie et surtout des Phéniciens ; mais ne pouvant les faire surveiller de façon efficace par des terriens comme les Iraniens, il est souvent victime de leurs défections.

L'administration impériale se heurte au même problème que l'état-major. Comme ses prédécesseurs en Orient, l'Empire perse a laissé subsister toutes les unités politiques préexistantes avec leur gouvernement ou leur administration. L'Achéménide est, au moins au début, roi de Babylone, roi d'Égypte, et il a pour sujets des roitelets (en Cilicie, à Chypre), des cités (phéniciennes, grecques), des théocraties (comme celles de Jérusalem et de Samarie), des tribus de nomades (Arabes, Scythes) ou de montagnards vivant du brigandage (Pisidiens d'Anatolie, Cadusiens de l'Azerbaïdjan, Carduques du Kurdistān). Si les vieux royaumes ont une tradition de monarchie absolue et de centralisation, dont bénéficie l'Achéménide, les autres communautés politiques gardent, suivant la nature géographique de leur habitat, plus ou moins d'autonomie. Réaliste, porté à utiliser les divisions de ses sujets, l'Achéménide accepte l'émiettement de son territoire, laissant se former de petits royaumes en Anatolie (Bithynie, Paphlagonie) et érigeant des principautés pour les transfuges grecs. Mais, par-dessus cette bigarrure institutionnelle, il étend le réseau très simple de l'administration impériale, dirigée par les satrapes, gouverneurs des provinces qui sont secondés et surveillés par des généraux et des collecteurs d'impôts. Le Palais emploie une bureaucratie qui rédige ses tablettes en élamite, tandis que les autres scribes, et particulièrement ceux des satrapies, écrivent en araméen sur parchemin ou papyrus. Les effectifs limités de ce personnel, la taille immense des satrapies (au début du Ve s., une vingtaine pour 5 000 000 de km^2) et la difficulté des communications laissent au satrape un grand pouvoir, dont il abuse souvent au détriment du Trésor et de l'autorité du souverain.

Malgré la modestie de ces moyens, les Achéménides ont, comme les dynasties impériales qui les avaient précédés en Orient, travaillé à la centralisation du gouvernement et à l'unification de l'Empire. S'ils n'ont pu éviter les révoltes des satrapes, ils ont tenté de faire progresser l'économie de l'ensemble de leurs États. La « route royale », de Suse à Sardes, est la mieux connue d'un réseau conçu pour la poste royale, mais qui sert aussi au transport des denrées précieuses. Le commerce a pu profiter également des autres réalisations de Darios Ier : le canal du Nil à la mer Rouge, la route maritime ouverte par Scylax de Karuanda, qui, suivant l'Indus et contournant l'Arabie, atteint l'Égypte par la mer Rouge. Le même roi tente d'imposer un système de poids et mesures combinant les unités usuelles de la Babylonie, de l'Égypte et du commerce grec, qui domine de plus en plus en Méditerranée orientale. D'autre part, on doit aux premiers Achéménides la diffusion des plantes utiles à travers l'Empire et l'extension des qanats (galeries souterraines d'irrigation) en Iran.

Si relative qu'elle soit, la paix perse assure la prospérité économique du Proche-Orient, où se répandent et la monnaie de type grec (le petit jeton rond de métal précieux poinçonné) et l'économie monétaire (qui, depuis plus de deux millénaires déjà, utilise dans les parties les plus évoluées de l'Orient le lingot de métal précieux pesé et poinçonné). Les financiers de Babylonie (souvent d'origine juive à cette époque) jouent plus que jamais du crédit qui permet le commerce lointain. Les rois, qui prélèvent de lourds impôts en métaux précieux (la valeur de 388 t d'argent), ne frappent qu'une quantité réduite de monnaies (la darique d'or à l'archer couronné), grâce auxquelles ils recrutent des mercenaires et se font des alliés dans le monde grec. Suivant la tradition orientale, une part des contributions va constituer une réserve d'or et d'argent dans la résidence du souverain, une autre est consacrée à l'édification de palais somptueux destinés à glorifier le monarque et à exalter la fonction royale. C'est là que se situe la plus étonnante réalisation de la politique unificatrice des Achéménides : avec des artisans venus de toutes les régions civilisées de l'Empire, ils réussissent une synthèse originale des arts de l'Orient, si vite d'ailleurs que l'on soupçonne des précédents mèdes à cette incontestable réussite esthétique.

Religion et politique

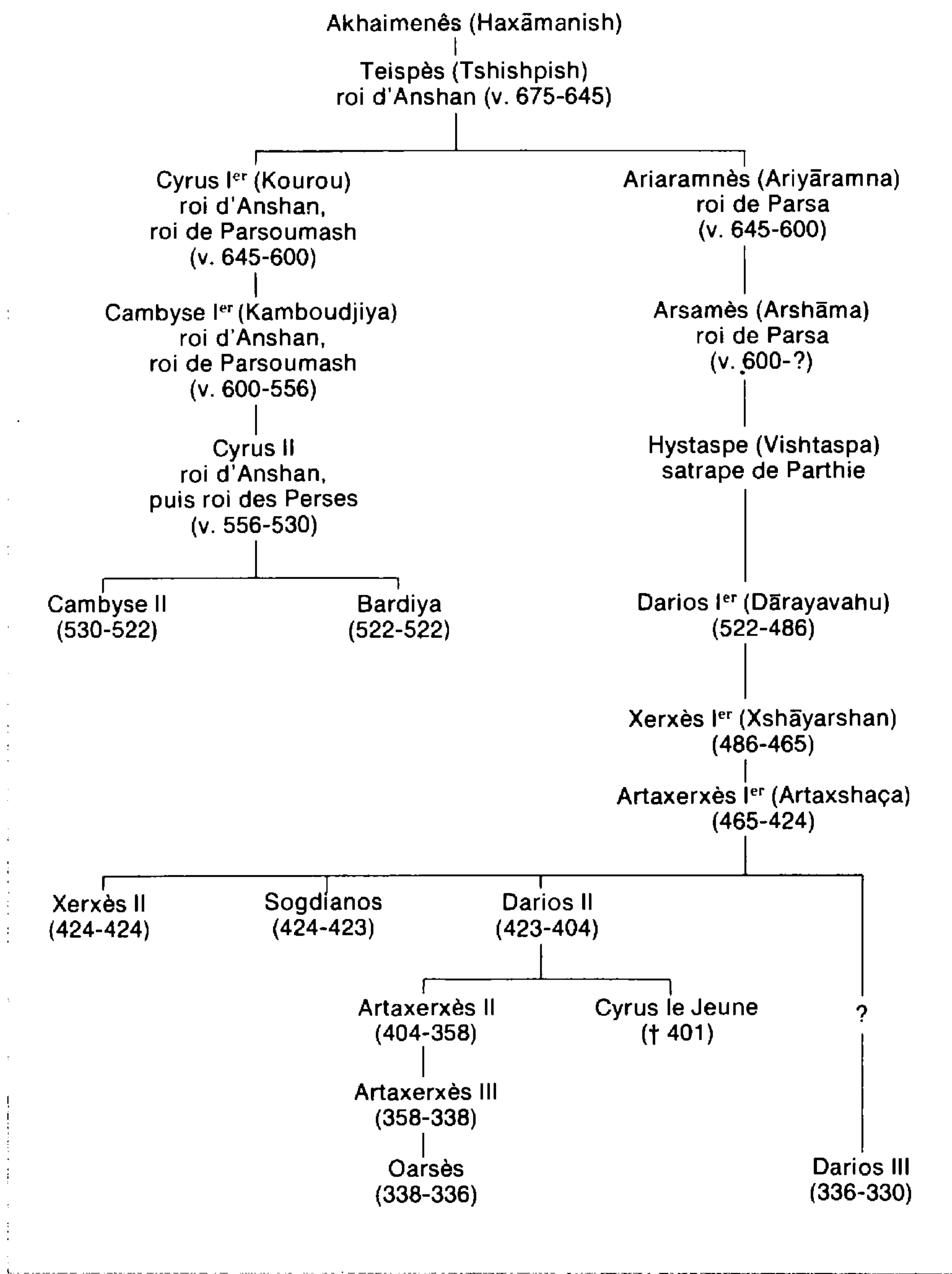
À la différence des styles précédents du Proche-Orient, l'art achéménide ne renseigne guère sur le problème de religion des souverains perses, qui divise encore les spécialistes. D'après la thèse de Jacques Duchesne-Guillemin, la grande réforme de la religion iranienne prêchée par Zarathushtra en Chorasmie au VIIe s. av. J.-C. aurait été assouplie par les Mages du royaume mède, qui l'avaient adoptée et la firent connaître aux Perses. Malgré la victoire de Darios Ier sur les Mages, soutiens de Bardiya, ce clergé et son interprétation du zoroastrisme prirent toujours plus d'importance à la Cour perse : en Iran, au moins, les Achéménides ne font construire aucun temple et se contentent des autels de plein air où l'on adore le feu. Mais, d'autre part, la religion extrêmement simple des Perses, devenue celle d'une dynastie impériale, subit l'influence des cultes complexes de Mésopotamie : la hiérarchie des dieux iraniens s'efface, et on commence, en dehors de l'Iran, à les représenter au moyen de statues.

Cette absence de cadres rigides dans la religion de la Perse achéménide nous empêche de prendre au pied de la lettre le texte de Xerxès Ier annonçant la destruction du repaire des faux dieux (Babylone révoltée ou Athènes provisoirement conquise ?). Les Achéménides ne sont ni intolérants par conviction religieuse ni tolérants par grandeur d'âme. Ce sont d'habiles politiques qui continuent la tradition impériale du Proche-Orient et pratiquent la politique du « diviser pour régner », favorisant le particularisme religieux qui doit rendre impossible toute révolte générale : ainsi s'expliquent la politique de bascule entre Juifs et Samaritains et le soutien accordé à la colonie juive d'Éléphantine contre l'hostilité des Égyptiens ; et, lorsqu'il faut, pour impressionner les peuples de l'Empire, châtier des rebelles, l'Achéménide n'hésite pas à détruire leurs temples.

On peut donc rejeter cette légende de la domination achéménide, supérieure à celle des autres dynasties orientales, dont elle aurait différé par la tolérance et la douceur. Plutôt que ce portrait idéalisé dû à l'imagination d'Hérodote et de Xénophon et à la découverte par les historiens modernes des textes « zoroastriens » (en fait rédigés entre le Ier et le VIIe s. apr. J.-C.), il vaudrait

arbre généalogique des Achéménides

(noms hellénisés; entre parenthèses, formes correspondantes en vieux perse)



mieux reprendre l'opinion des hommes d'État grecs, qui voient successivement dans l'Empire perse l'incarnation de la démesure et du despotisme (pour eux, l'Achéménide est le Roi), puis la proie facile à piller. Héritiers de la tradition impériale du Proche-Orient, les Achéménides déportent les populations rebelles (des Ioniens sont expédiés en Susiane) et dépouillent les indigènes de leurs terres au profit des garnisons et des colonies perses chargées de surveiller les pays conquis.

Décadence des Achéménides

Le peuple perse tend à perdre son individualité au contact des peuples plus évolués qu'il a soumis. De fait, après l'expérience malheureuse de la seconde guerre médique, la cour de Suse évite de rassembler des armées trop nombreuses et ne cherche plus à étendre ses domaines. Placée maintenant sur la défensive, elle se préoccupe surtout d'endiguer l'audace des minuscules États grecs : tantôt elle suscite des querelles dans le monde hellénique pour arrêter les attaques lancées contre son empire ; tantôt, poussée par la nécessité de recruter des mercenaires grecs, elle réconcilie les cités en chargeant l'une d'elles de surveiller les autres. Cette politique sans grandeur s'explique par les soulèvements qui éclatent périodiquement dans l'Empire et souvent aussi par la médiocrité des souverains. Plus vite encore que son peuple, la famille achéménide a dégénéré, enfermée dans ces palais où chaque succession au trône est préparée et hâtée par les courtisans, les eunuques et les femmes du harem, et où les complots, vrais ou supposés, sont châtiés avec une cruauté pleine d'imagination.

Le premier drame de cette sorte se situe à la fin du règne de Xerxès Ier, qui est assassiné (peut-être à l'instigation de son fils aîné) par le commandant de sa garde ; le trône revient finalement au plus jeune fils de Xerxès, Artaxerxès Ier (465-424), qui fait tuer ses deux frères aînés. Une nouvelle révolte de l'Égypte (463-450) est soutenue par les Athéniens, mais l'or perse provoque une coalition grecque contre l'audacieuse cité, dont la flotte et le corps expéditionnaire sont détruits sur les bords du Nil (456-454). Le roi, qui a récupéré l'Égypte, accepte le compromis de 449 (« paix de Callias »), renonçant au littoral occidental de l'Asie Mineure, tandis qu'Athènes accepte de ne plus aider les rebelles de l'Empire. La guerre du Péloponnèse (431-404), qui oppose Sparte à Athènes, va permettre aux satrapes de regagner du terrain en s'emparant des cités de l'Asie Mineure révoltées contre la domination athénienne.

À sa mort, Artaxerxès Ier laisse dix-huit fils. Lui succèdent tour à tour Xerxès II (45 jours en 424), Sogdianos (6 mois en 424-423), qui a empoisonné le précédent et qui périt sous les coups de Darios II (423-404). Ce dernier s'impose définitivement en éliminant ses autres frères ; après quoi, il laisse gouverner sa sœur et épouse la féroce Parysatis. Alors qu'Athènes commence à perdre la suprématie maritime, les satrapes saisissent la plupart des villes grecques d'Asie ; mais Sparte, dont la flotte est entretenue par l'or perse et qui se sent déconsidérée pour cela devant l'opinion grecque, est une alliée réticente. Le satrape Tissapherne, qui mène une politique de bascule entre Athènes et Sparte, est remplacé par le fils cadet du roi, Cyrus le Jeune, à qui sa mère veut assurer l'armée, qui lui permettra d'évincer son aîné de la compétition pour le trône de Perse ; et l'Achéménide lui accorde un appui sans réserve qui assure la victoire définitive de Lacédémone (405).

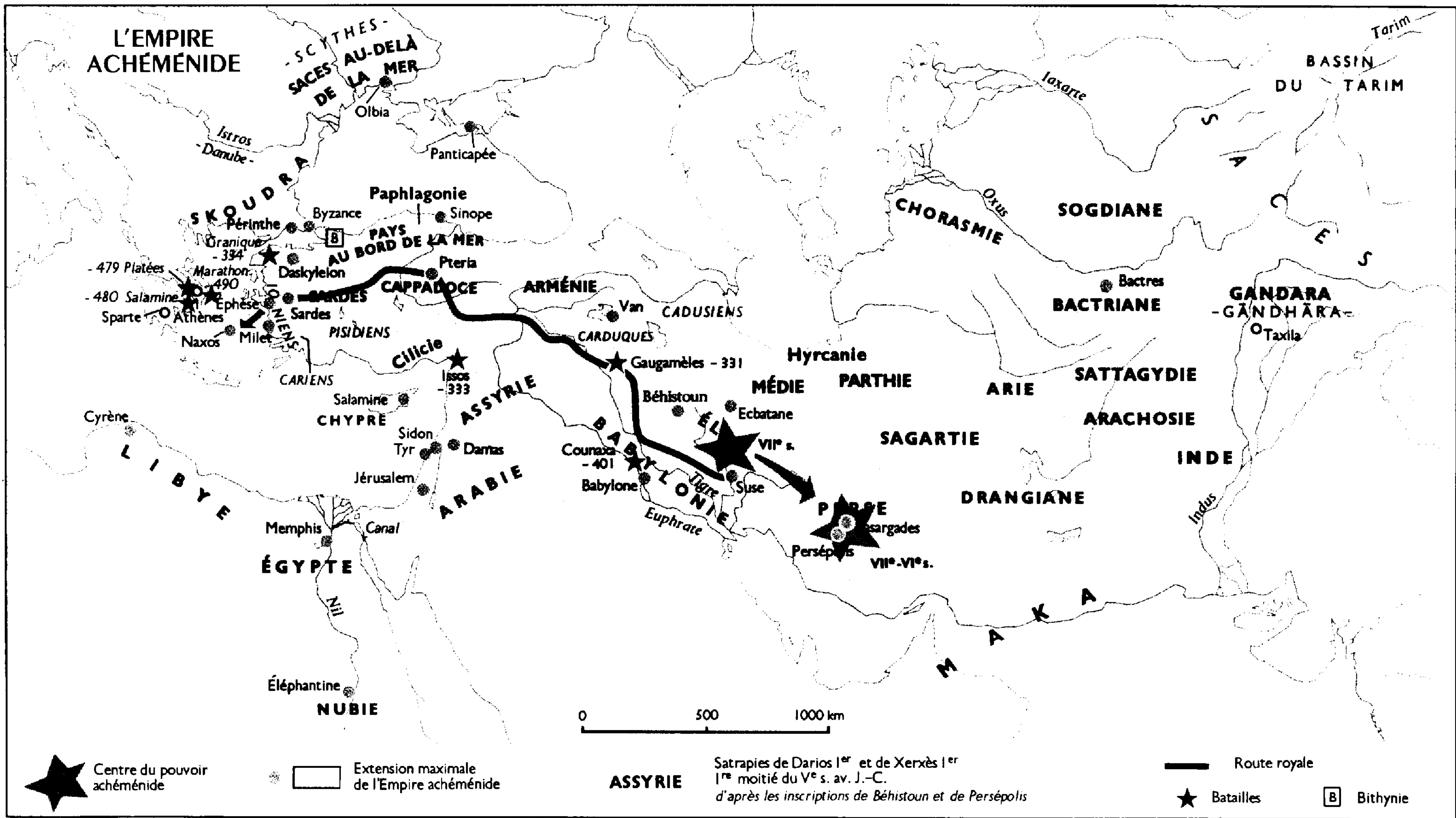
À la mort de Darios II, son fils aîné, le faible Artaxerxès II (404-358), laisse la vie à son frère Cyrus, qui conspirait contre lui avec l'aide de Parysatis. De retour en Asie Mineure, Cyrus le Jeune lève une armée contre son frère, mais il est tué à la bataille de Counaxa (401). Ses troupes se dispersent, sauf les 10 000 mercenaires grecs qui traversent l'Empire pendant sept mois et rejoignent les cités helléniques de la mer Noire. L'héroïque retraite des Dix-Mille a un grand retentissement : elle démythifie la puissance achéménide et fait passer un souffle d'espoir dans le monde grec. Sparte, qui a conquis l'hégémonie en Grèce, se pose en libératrice des Hellènes de l'Asie Mineure et attaque le roi, avec qui elle n'a plus à se gêner (400), mais son armée doit rentrer en Europe, où les dariques ont suscité une coalition grecque (394). Bientôt Artaxerxès II impose sa paix (386) : il conserve l'Asie Mineure et Chypre ; les autres cités helléniques seront indépendantes, sous le contrôle de Sparte. Artaxerxès II tente alors de reprendre les provinces perdues. Chypre, dominée par le roitelet Evagoras de Salamine qui est en dissidence depuis 390, capitulera en 379. Mais contre l'Égypte, soulevée depuis 405, Artaxerxès II rencontrera une suite d'échecs (385-383, 373) qui provoqueront le soulèvement général des satrapes de l'Asie Mineure (367). Seule la désunion de ses adversaires évitera le pire à la monarchie. Artaxerxès III (358-338), souverain impitoyable, sauve l'Empire et l'emporte sur les satrapes révoltés et l'Égypte (346-343). Inquiet des progrès de Philippe II de Macédoine, qui vise à dominer le monde grec, Artaxerxès III soutient les adversaires du Macédonien et intervient pour sauver Périnthe assiégée par Philippe II (340).

Mais il périt empoisonné par l'eunuque Bagoas, qui se débarrasse de la même façon de son successeur Oarsès (338-336) et succombe finalement sur les ordres de Darios III (336-330), qu'il avait choisi pour roi et qu'il avait ensuite tenté d'empoisonner. Entre-temps, Philippe II avait achevé de soumettre les Grecs (338) et son armée avait commencé la conquête de l'Asie Mineure ; mais il est assassiné en juillet 336. Son héritier, Alexandre, organise une grande expédition, destinée, dit-il, à venger la destruction des temples grecs par Darios et Xerxès. Une armée perse est défaite au Granique (334), près des Détroits ; malgré la bravoure de sa noblesse, Darios III est battu en personne à Issos (333), en Cilicie, et à Gaugamèles (331), en Assyrie ; poursuivi à travers l'Iran, il est assassiné en Hyrcanie par l'un de ses satrapes (330).

Artaxerxès Ier (465-424)

Ce roi perse de la dynastie achéménide, qui n'a laissé que 35 lignes d'inscriptions — des protocoles calqués sur ceux de ses prédécesseurs —, est surtout connu grâce aux auteurs grecs : Thucydide, qui est presque son contemporain, Ctésias, qui a vécu à la cour de son fils, mais dont le récit est fait de ragots ineptes, et les compilateurs tardifs comme Diodore de Sicile et Plutarque.

Xerxès Ier, le père de ce souverain, avait trois fils : Darios, Hystaspe, satrape de Bactriane, et Artaxerxès (Artaxshaça en perse). Il est assassiné (465) par Artabane, commandant de sa garde, qui accuse Darios du crime et le fait exécuter sur l'ordre d'Artaxerxès, qu'il a poussé vers le trône ; puis Artabane tente d'assassiner le nouveau roi, qui le met



lui-même à mort. Mais le pouvoir d'Artaxerxès Ier n'est assuré que lorsque celui-ci s'est débarrassé de son frère Hystaspe, qui s'est révolté contre lui. Mené par ses eunuques et ses femmes, ayant beaucoup de mal à maintenir ses satrapes dans l'obéissance, le successeur de Xerxès Ier se contente de poursuivre l'édification des palais de Persépolis et de Suse, et de se défendre contre les entreprises des Athéniens.

La crise dynastique qui suit la mort de Xerxès est exploitée par les Égyptiens, qui se révoltent (v. 463) à l'appel du Libyen Inarôs et de leur compatriote Amyrtée. Les Athéniens, qui s'apprêtaient à libérer les cités grecques de Chypre du joug perse, répondent à la demande de secours d'Inarôs (v. 459).

La garnison achéménide d'Égypte est écrasée, ses débris bloqués au Château-Blanc de Memphis. Mais, tandis qu'Athènes doit lutter contre ses voisines qu'elle a provoquées, le roi envoie une forte armée qui bat les Athéniens (v. 456) et les enferme dans une île du Delta, dont la garnison capitule vers 454. Malgré le sauf-conduit qu'ils avaient obtenu, Inarôs et les chefs rebelles qui s'étaient rendus avec lui sont suppliciés à Suse. Les satrapes de l'Asie Mineure suscitent les défections de villes de Troade et de Carie, qui cessent de payer le tribut à Athènes et se mettent sous la protection de l'Empire perse.

Une dernière offensive des Athéniens, conduite par Cimon (v. 450-449), ne leur permet pas de se maintenir à Chypre, et les derniers rebelles d'Égypte se soumettent alors au roi. L'Athénien Callias va conclure à Suse un accord verbal (v. 449), que l'on considère parfois comme marquant la fin des guerres médiques : Athènes renonce à soutenir les révoltes contre l'Achéménide, et ce dernier cantonnera ses flottes d'Anatolie en deçà du Bosphore, au nord, et de Phasèlis (en Pamphylie), au sud ; les deux puissances gardent les cités grecques qu'elles occupent au moment de l'accord. Mais si la guerre ouverte cesse alors, les satrapes de l'Asie Mineure ne renoncent pas à grignoter le domaine athénien et exploitent à cette fin les ennuis d'Athènes, qui perd ainsi des villes de Carie, lors de la guerre de Samos (440-439), puis Colophon, en Ionie, au début de la guerre du Péloponnèse (431-404). Mais, dans cette même Anatolie, les royaumes de Bithynie et de Paphlagonie se constituent à l'intérieur du domaine achéménide. Plus que celui de Xerxès Ier, le long règne d'Artaxerxès Ier marque le début de la décadence de l'Empire perse.

Le legs et le souvenir des Achéménides

C'est la fin de la dynastie perse, mais non de l'Empire. À la grande indignation des Macédoniens, Alexandre se pose en successeur du roi. Ainsi, malgré eux, les Achéménides, conquérants et organisateurs de l'Orient ancien, ont préparé le cadre du monde hellénistique, dont la civilisation est déjà en germe dans l'Asie Mineure et la Phénicie, profondément hellénisées au cours du IVe s. La dynastie portée à la tête de l'Orient par un petit peuple barbare n'a pu répandre sa culture dans l'ensemble de son empire : son art monumental n'est représenté, en dehors de la Perse, que dans les palais (Suse, Babylone) et les résidences des satrapes ; l'écriture cunéiforme, à la fois syllabique et alphabétique, que l'on avait créée pour sa langue, le vieux perse, n'est guère employée en dehors des inscriptions rupestres de Perse. Au contraire, les efforts des Achéménides pour unifier leur immense domaine ont accéléré la synthèse des vieilles civilisations de l'Orient et donc facilité les progrès de la civilisation grecque, qui ne pouvait se répandre que dans un monde où les particularismes étaient en recul. Dans ces conditions, il ne restera des Achéménides que le souvenir d'une armée valeureuse, d'une conquête foudroyante et de rois tout-puissants. Le nationalisme iranien, qui triomphe définitivement de l'influence grecque avec la dynastie sassanide, ne s'y est pas trompé, et il a fait de ces souverains, qu'il ne connaissait plus que par les légendes hellénistiques, les premiers héros de l'Iran.

Textes historiques

- **Inscription du palais de Cyrus à Pasargades :** « Je suis Cyrus, le Roi, l'Achéménide. »
- **Inscription de Darios Ier au palais de Persépolis :** « Je suis Darios, le Grand Roi, le Roi des rois, le Roi de nombreuses contrées, le fils d'Hystaspe, un Achéménide. Ainsi dit Darios le Roi : par la faveur d'Ahura-Mazdâ, avec le peuple perse, j'ai pris possession de ces pays qui ont pris peur de moi et m'ont apporté le tribut : Élam, Médie, Babylonie, Arabie, Assyrie, Égypte, Arménie, Cappadoce, Sardes, Ioniens qui sont sur le continent et ceux qui sont au bord de la mer et les pays qui sont au-delà de la mer, Sagartie, Parthie, Drangiane, Arie, Bactriane, Sogdiane, Chorasmie, Sattagydie, Arachosie, Sind, Gandara, Scythes, Maka... »

Sources de l'histoire des Achéménides

- **Inscriptions royales monumentales** (en Perse, à Suse, Ecbatane, Van, Suez) : généralement trilingues (vieux perse, élamite, babylonien).
- **Tablettes des archives administratives de Persépolis et de Suse :** en élamite.
- **Inscriptions hiéroglyphiques des temples et du canal Nil-mer Rouge ;** papyrus démotiques.
- **Livres de la Bible** (Chroniques, Isaïe, Esdras, Néhémie) : en hébreu ou en araméen.
- **Œuvres littéraires grecques :** d'Hérodote *(Histoires)*, de Thucydide *(Guerre du Péloponnèse)*, de Xénophon *(Cyropédie, Anabase, Helléniques)*, de Diodore de Sicile *(Bibliothèque historique)*.

G. L.

▸ *Alexandre le Grand / Assyrie / Babylone / Cyrus II / Darios Ier / Grèce / Iran / Médiques (guerres) / Mésopotamie / Persépolis / Xerxès Ier.*

A. T. Olmstead, ***History of the Persian Empire : Achaemenid Period*** **(Chicago, 1948). / R. G. Kent,** ***Old Persian ; Grammar-Texts-Lexicon*** **(New Haven, 1950). / R. Ghirshman,** ***l'Iran des origines à l'islam*** **(Payot, 1952). / W. Culican,** ***The Medes and Persians*** **(Londres, 1965).**

achondroplasie

▶ CARTILAGE ET NANISME.

acides

Composés chimiques présentant un certain nombre de propriétés communes, parmi lesquelles : une saveur piquante (saveur acide) ; une action sur les réactifs colorés en solution (par exemple, rougissement de l'hélianthine) ; une action sur les bases telles que la soude, avec dégagement de chaleur et formation d'un sel et d'eau ; une action sur les alcools, avec formation d'esters ; une action sur certains métaux, avec dégagement d'hydrogène et formation d'un sel du métal ; en outre, les solutions aqueuses de ces acides sont des électrolytes.

On classe les acides en *oxacides*, qui contiennent de l'oxygène, et en *hydracides*, qui n'en contiennent pas ; l'acide sulfurique H_2SO_4 est un oxacide, l'acide chlorhydrique HCl un hydracide. À un oxacide correspond un *anhydride d'acide* obtenu par élimination d'eau, tel SO_3, anhydride sulfurique, et un *chlorure d'acide*, tel $CH_3—COCl$, chlorure d'acétyle, qui correspond à l'acide acétique $CH_3—COOH$. On classe aussi les acides suivant le nombre de sels qu'ils donnent avec la soude ; les acides nitrique HNO_3, chlorhydrique, acétique ne donnent qu'un sel : ce sont des *monoacides* ; l'acide sulfurique en donne deux : c'est un *biacide* ; l'acide phosphorique H_3PO_4 en donne trois : c'est un *triacide*. On classe enfin les acides d'après leur « force ».

Parmi les propriétés des acides, une surtout présente un caractère général et important : l'action sur les bases. Réciproquement, une base est définie par son action sur les acides ; d'où l'idée, déjà ancienne, de considérer une base comme le complément d'un acide (et inversement) et de chercher, pour la réaction acide-base, une interprétation de caractère général et qui traduise cette complémentarité. La théorie des ions, formulée en 1887 par le Suédois Arrhenius*, permit une telle interprétation : un acide est un corps qui libère, par dissociation de sa molécule, en solution aqueuse, des ions H^+ ; une base libère de même des ions OH^- ; la réaction acide-base consiste essentiellement en la formation d'eau par la réaction

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O.$$

Les acides diffèrent les uns des autres par leur tendance plus ou moins grande à se dissocier ; en général, un équilibre s'établit, dans la solution aqueuse d'un acide, entre la forme moléculaire, non dissociée, et les ions, produits de dissociation :

$$HA \rightleftarrows H^+ + A^-;$$

l'acide est d'autant plus fort que, toutes choses égales d'ailleurs, l'équilibre est davantage déplacé vers la droite ; l'application de la loi d'action de masse à cet équilibre fournit la relation

$$\frac{[A^-][H^+]}{[HA]} = K_a.$$

K_a, *constante d'acidité*, caractérise l'acide à température donnée ; elle varie d'un acide à l'autre proportionnellement à $[H^+]$; l'acide le plus fort a donc la plus grande constante d'acidité.

La chimie doit beaucoup à la théorie d'Arrhenius ; cependant, l'interprétation des propriétés des acides (et des bases) découlant d'une dissociation partielle de ceux-ci a rencontré des difficultés : on a dû, en particulier, admettre qu'un certain nombre d'acides sont complètement dissociés en solution ; il ne leur correspond donc pas de constante K_a, et leur classement devient impossible : ce sont les acides « forts », tels que HNO_3, HCl, $HClO_4$, et d'autres. Le classement ne s'applique qu'aux acides « faibles » : acides organiques en général, acides nitreux, sulfureux, carbonique, etc.

Johannes Brønsted a proposé en 1922 une théorie des acides et des bases qui, plus générale que celle d'Arrhenius, s'affranchit de ces difficultés. On appelle *acide* tout corps, molécule ou ion, capable de céder un proton ; on appelle *base* tout corps, molécule ou ion, capable de fixer un proton. En règle générale, la tendance d'un acide à céder un proton,

$$A \longrightarrow B + p^+,$$

est limitée par celle, inverse, que possède B à fixer un proton ; cela se traduit par le schéma d'équilibre

$$A \rightleftarrows B + p^+,$$

ce qui fait de B une base, qu'on nomme *conjuguée* de l'acide A. L'analogie avec la définition des oxydants et des réducteurs, schématisée par

$$\text{red} \rightleftarrows \text{ox} + e^-,$$

est évidente, et $A \rightleftarrows B + p^+$ définit le *couple acide-base*. De même qu'une réaction effective d'oxydoréduction est toujours la combinaison de deux couples redox, une réaction effective acide-base est la combinaison de deux couples acide-base : le proton ne pouvant exister de façon permanente à l'état libre dans les solutions, un corps ne peut fonctionner comme acide que si une base (autre que sa base conjuguée) est présente pour capter les protons émis par l'acide. Ainsi $CH_3—COOH$ est un acide, dont la base conjuguée est l'ion acétate :

$$CH_3—COOH \rightleftarrows CH_3—COO^- + p^+;$$

de même l'ion ammonium est un acide, dont la base conjuguée est l'ammoniac : $NH_4^+ \rightleftarrows NH_3 + p^+$;
par combinaison de ces deux couples, on obtient la réaction acide-base

$$CH_3—COOH + NH_3 \rightleftarrows CH_3—COO^- + NH_4^+$$

de l'acide acétique sur l'ammoniac. Le rôle du solvant (l'eau par exemple) est très important dans l'interprétation de Brønsted : l'eau est un solvant partiellement ionisé renfermant des protons hydratés qu'on peut formuler H_3O^+ (ion hydroxonium) et des ions OH^- (ion hydroxyde). L'équilibre au sein de l'eau de ces ions peut être considéré comme résultant de la réaction

$$H_2O + H_2O \rightleftarrows OH^- + H_3O^+,$$

réaction acide-base, combinaison des couples

$$H_2O \rightleftarrows OH^- + p^+.$$
et
$$H_3O^+ \rightleftarrows H_2O + p^+.$$

Le premier de ces couples traduit la tendance de l'eau à céder un proton, l'autre la tendance de l'eau à fixer un proton ; l'eau est donc un corps amphotère, un ampholyte. Si on y dissout un acide, par exemple l'acide acétique, l'eau, fonctionnant comme base, réagit avec l'acide :

$$CH_3—COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3—COO^- + H_3O^+;$$

de même, si on dissout NH_3 dans l'eau, celle-ci, fonctionnant comme acide, donne la réaction

$$H_2O + NH_3 \rightleftarrows OH^- + NH_4^+.$$

Ces réactions chimiques sont à l'origine des ions H^+ (hydratés) et OH^- des solutions aqueuses. Ces considérations sont généralisables à d'autres solvants, tels l'acide acétique ou l'ammoniac liquide anhydres.

La force d'un acide est ici définie par la tendance à céder un proton et mesurée par la constante de l'équilibre de dissolution de l'acide ; elle a la même valeur, pour la solution aqueuse, que dans la théorie d'Arrhenius. Un certain nombre d'acides, cependant, donnent avec l'eau une réaction complète ; ce sont les acides forts d'Arrhenius ; avec HCl, par exemple, $HCl + H_2O \rightarrow Cl^- + H_3O^+$, et la solution ne renferme que l'acide H_3O^+ ; l'eau produit donc pour ces acides un effet de nivellement des propriétés. Ces acides ne possèdent évidemment pas de constante K_a définie par la solution aqueuse, mais un autre solvant convenablement choisi (l'acide acétique par exemple) ne donnera pas avec ces acides de réaction complète et permettra pour chacun d'eux la mesure d'une constante d'acidité K_a. Un classement d'après la force est donc possible pour tous les acides (de même pour les bases).

Une interprétation plus générale encore est due à Lewis (1923) : la réaction acide-base est l'échange d'un doublet électronique entre deux corps, dont l'un, l'acide, est accepteur du doublet et l'autre, la base, est donneur. Ainsi H^+ est acide de Lewis, car il accepte un doublet de OH^- pour donner H_2O ; mais BCl_3 est aussi acide de Lewis, car il accepte un doublet de NH_3 pour donner le composé covalent BCl_3NH_3. L'interprétation de Lewis joue un rôle important, en particulier dans l'explication de certains mécanismes réactionnels.

R. D.

📖 R. P. Bell, *Acids and Bases* (New York, 1952). / *Les Acides* (Dunod, 1959). / L. Rougeot, *Acides et bases* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1970).

acides-alcools

Composés dont la molécule renferme au moins une fois la fonction acide carboxylique et la fonction alcool. Le plus simple est l'acide glycolique

$$CH_2OH—COOH$$

ou éthanoloïque.

Ce groupe comprend de nombreux produits naturels, les plus anciennement isolés parmi les composés organiques définis : acide lactique (du lait), acide malique (des pommes), acide tartrique (des vins), acide citrique (du citron), etc. Solubles dans l'eau, de saveur aigrelette agréable, non toxiques, plusieurs de ces produits naturels participent à la confection des limonades. Leur intérêt théorique n'est pas moindre ; leur étude sera toutefois limitée ici à celle des monoacides-monoalcools.

Préparations

Elles diffèrent essentiellement avec la distance des deux fonctions dans la

molécule, ce qui amène à une étude séparée.

Les acides α-alcools, par exemple
R—CHOH—CO_2H,

se préparent généralement à partir des acides
R—CH_2—CO_2H;

la chloration conduit sélectivement à l'acide α-chloré
R—CHCl—CO_2H,

hydrolysable en acide α-alcool ; on peut également réduire les acides α-cétoniques
R—CO—CO_2H

et diazoter les acides aminés
R—CH(NH_2)—CO_2H.

Une méthode synthétique est l'addition de l'acide cyanhydrique à un dérivé carbonylé :
R—CHO + HCN ⟶ R—CHOH—CN,

nitrile-alcool, hydrolysable en sel d'ammonium
R—CHOH—CO_2^-, NH_4^+.

Les acides β-alcools, par exemple
R—CHOH—CH_2—CO_2H,

résultent de l'addition réversible de l'eau sur les acides α-éthyléniques
R—CH = CH—CO_2H

et de la réaction de Reformatzki :
R—CO—R′ + Zn + ClCH_2—CO_2Et ⟶
(R)(R′)C(OZnCl)—CH_2—CO_2Et,

hydrolysable en
(R)(R′)C(OH)—CH_2—CO_2H.

Les acides γ- et δ-alcools, par exemple
CH_2OH—CH_2—CH_2—CO_2H,

ne sont que rarement isolables sous cette forme ; leur étude revient à celle des lactones (v. plus loin) ; la synthèse de ces dernières résulte de l'hydrogénation ménagée (eau + sodium amalgamé) des anhydrides cycliques de diacides -γ (ou -δ) :

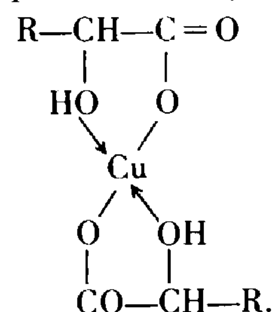
CH_2—CO \ O / CH_2—CO (dans l'exemple choisi).

Propriétés physiques

Les premiers termes de la série sont généralement cristallisés et très solubles dans l'eau ; leur acidité est légèrement supérieure à celle de l'acide à fonction simple de même squelette.

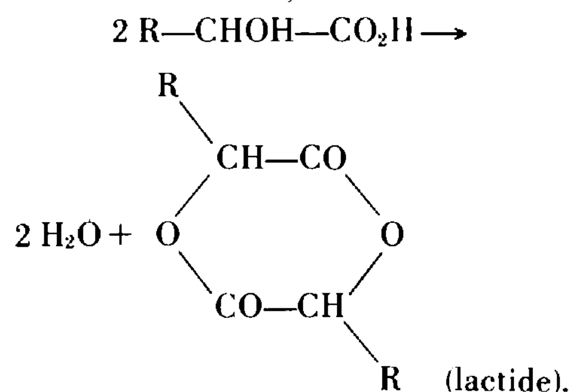
Propriétés chimiques

Les sels des acides γ- ou δ-alcools sont normaux, ainsi que les sels alcalins des acides α- et β-alcools. Mais, dans ces deux derniers cas, les sels de métaux de transition plurivalents sont des complexes internes, tel le sel de cuivre :



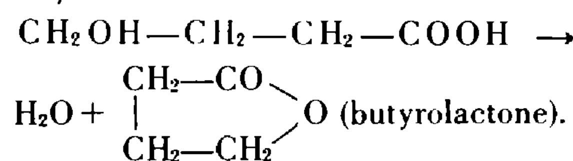
Ces sels ont un point de fusion net, sont solubles dans les solvants organiques et ne précipitent pas $Cu(OH)_2$ en milieu alcalin.

L'estérification réciproque conduit, entre autres choses, à un lactide :
2 R—CHOH—CO_2H ⟶

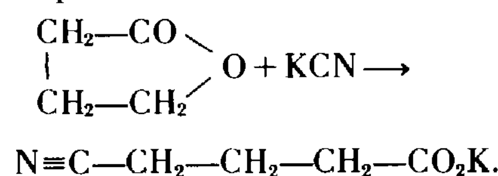


Les acides β-alcools se déshydratent en milieu acide en acide éthylénique (réaction inverse de leur préparation courante).

Les acides γ- ou δ-alcools s'estérifient par une réaction interne inévitable en γ- ou δ-lactone :
CH_2OH—CH_2—CH_2—COOH ⟶



Les lactones sont facilement coupées par les hydracides (en acides γ- ou δ-halogénés), par les bases (en sel d'acide γ- ou δ-alcool) et par le cyanure de potassium :



N≡C—CH_2—CH_2—CH_2—CO_2K.

Elles sont réduites par l'amalgame de sodium d'abord en aldéhyde (ou cétone) γ- (ou δ-)alcool, puis en glycols-γ (ou -δ).

Quelques formules d'acides-alcools naturels :
— acide lactique (du lait aigri) :
CH_3C*HOH—CO_2H

(deux inverses optiques) ;
— acide malique (des pommes) :
HOCO—CH_2—C*HOH—CO_2H

(variété dextrogyre) ;
— acide tartrique (des vins) :
HOCO—C*HOH—C*HOH—CO_2H

(trois variétés : D, L, méso) ;
— acide citrique (du citron) :
HOCO—CH_2—C(CO_2H)OH—CH_2—CO_2H (inactif).

C. P.

acides aminés

Composés qui renferment, dans la même molécule, au moins une fonction acide carboxylique et au moins une fonction amine.

Le plus simple d'entre eux est le glycocolle, ou glycine,
NH_2—CH_2—CO_2H

(aminoéthanoïque).

Les plus importants sont les acides α-amine primaire de structure générale
R—CH(NH_2)—CO_2H.

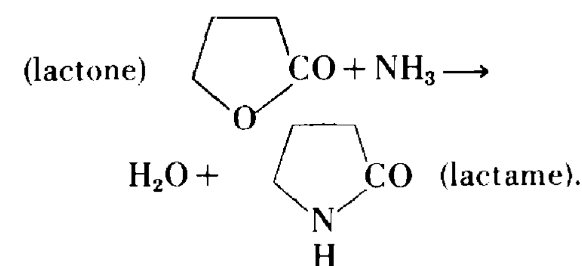
Ce sont les constituants essentiels des protides*, superpolyamides de structure
... —NH—CH(R)—CO—NH—CH(R′)—CO...

qui, par hydrolyse, conduisent à des mélanges de ces acides aminés. Les divers acides ainsi libérés sont, au maximum, au nombre de 21, mais chacun d'eux peut intervenir un grand nombre de fois dans la structure d'une protéine. De plus, aucun de ces acides ne figure sous les deux formes inverses optiques dans un hydrolysat de protéine. La séparation se fait, de nos jours, par chromatographie sur colonne, sur papier ou sur plaque.

La synthèse des acides aminés racémiques fait appel, comme celle des acides α-alcools, aux acides α-chlorés :
R—CHCl—CO_2H + NH_3 ⟶
R—CHNH_2—CO_2H, HCl.

Sans relation avec les substances naturelles, les acides β-aminés se font par addition d'ammoniac aux acides α-éthyléniques :
R—CH=CH—CO_2NH_4 + NH_3 ⟶
R—CH(NH_2)—CH_2—CO_2NH_4.

Quant aux acides γ- et δ-aminés, ils sont rarement isolables, s'anhydrisant en lactames (comparables aux lactones) ; les lactames résultent aussi de l'action de l'ammoniac sur les lactones :



Les acides aminés ont des propriétés physiques très particulières ; ce sont des solides infusibles sans décomposition et ne connaissant guère de solvant en dehors de l'eau, du glycol et du glycérol.

Cela les fait considérer comme des sels internes (amphions ou zwitterions) :
R—CH(NH_2)—CO_2H ⇄
R—CH(N^+H_3)—CO_2^-.

La solution aqueuse pure ne renferme guère que l'amphion. Le milieu alcalin le transforme en un anion :
R—CH(N^+H_3)—CO_2^- + OH^- ⇄
H_2O + R—CH(NH_2)—CO_2^-, (I)

et le milieu acide le transforme en un cation :
R—CH(N^+H_3)—CO_2^- + H^+ ⇄
R—CH(N^+H_3)—CO_2H. (II)

Sous l'influence d'un champ électrique suffisant en milieu alcalin, l'anion se déplace vers l'anode, alors qu'en milieu acide le cation se déplace vers la cathode ; le phénomène porte le nom d'*électrophorèse*. À un certain pH appelé *point isoélectrique*, il n'existe guère que des amphions, que le champ électrique ne déplace pas. Ce pH correspond au minimum de conductivité de la solution, et, si R est très lourd, au minimum de solubilité de l'acide aminé.

Il vaut mieux écrire les réactions équilibrées (I) et (II) sous une autre forme :
R—CH(N^+H_3)—CO_2H ⇄
H^+ + R—CH(N^+H_3)—CO_2^-
(constante K_1),
R—CH(N^+H_3)—CO_2^- ⇄
H^+ + R—CH(NH_2)—CO_2^-
(constante K_2).

Si l'on désigne par pK_1 et pK_2 les cologarithmes de ces constantes, le pH du point isoélectrique (p_i) est égal à $1/2\ (pK_1 + pK_2)$.

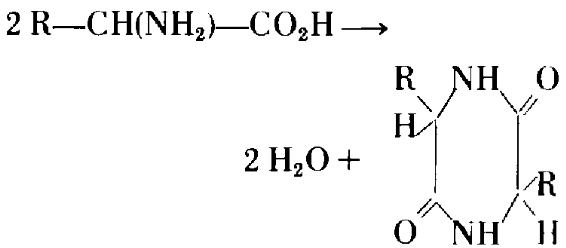
Les p_i étant différents pour les divers acides aminés, l'électrophorèse en solution tamponnée à un pH intermédiaire entre leurs p_i permet la séparation de deux acides aminés.

Les propriétés de chacune des deux fonctions deviennent normales dès que l'autre pôle de l'amphion est bloqué ; on peut bloquer l'ion carboxylate par

salification ou par estérification et la fonction amine par acétylation ou salification chlorhydrique.

Les sels cuivriques des acides α- et β-aminés, comme ceux des acides α-ou β-alcools, sont des complexes cristallisés qui ne précipitent pas l'hydroxyde $Cu(OH)_2$ en milieu alcalin. H_2S en libère l'acide aminé.

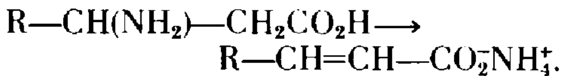
Le chauffage d'un acide α-aminé dans le glycérol provoque une déshydratation :



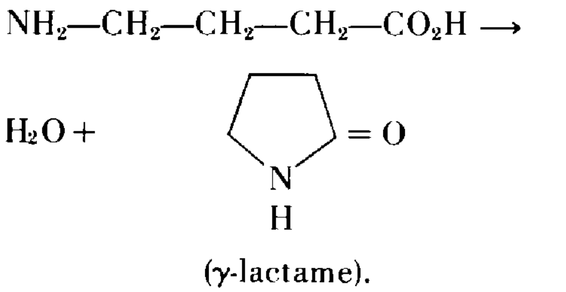
(dicétopipérazine).

Comparables aux lactides, les dicétopipérazines permettent, par un point de fusion net, l'identification de l'acide aminé.

Les acides β-aminés s'isomérisent facilement en sels d'acides α-éthyléniques



Les acides γ- et δ-aminés se cyclisent en lactames :



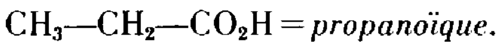
C. P.

▸ *Protides.*

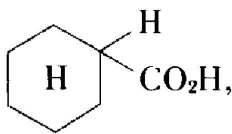
acides carboxyliques

Acides organiques contenant le groupe fonctionnel —COOH.

Ils sont généralement désignés par un adjectif terminé en *ique* (rappelant l'une de leurs origines) et, officiellement, par substitution de la désinence *oïque* à l'*e* final du carbure $R—CH_3$ de même squelette :

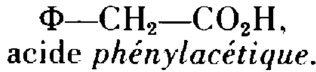


On les rattache quelquefois au carbure immédiatement inférieur



acide *cyclohexane-carboxylique*,

ou à l'acide acétique

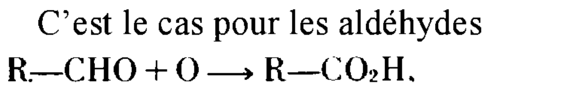


Les acides carboxyliques, libres ou sous forme de sels ou d'esters, sont très répandus dans le règne vivant. Faciles à extraire et à purifier, ils ont longtemps constitué la majorité des composés organiques définis connus. Néanmoins, la plupart d'entre eux se préparent actuellement par voie synthétique.

Principales préparations

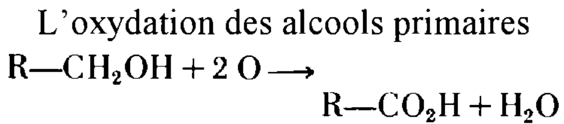
En dehors de l'hydrolyse des esters naturels et de l'action d'un acide minéral sur un sel naturel, il convient de citer plusieurs oxydations sans dégradation.

C'est le cas pour les aldéhydes

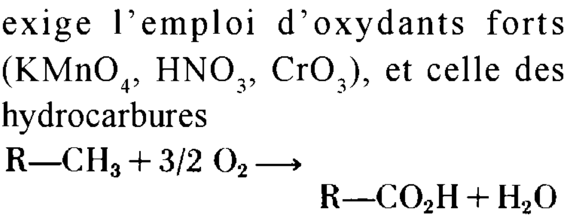


la transformation pouvant faire appel aux oxydants courants ($KMnO_4$, CrO_3, HNO_3, O_2 en présence de catalyseurs) ou à des oxydants plus doux et spécifiques (Ag_2O), recommandés si le squelette de l'aldéhyde est fragile.

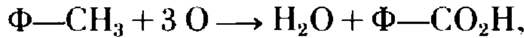
L'oxydation des alcools primaires



exige l'emploi d'oxydants forts ($KMnO_4$, HNO_3, CrO_3), et celle des hydrocarbures

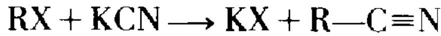


n'est guère réalisable que par voie catalytique (sels de manganèse), sauf dans le cas du toluène

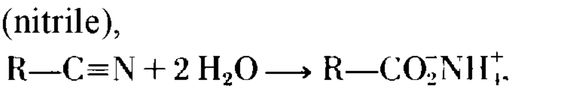


oxydable par le permanganate ou l'acide nitrique à l'ébullition.

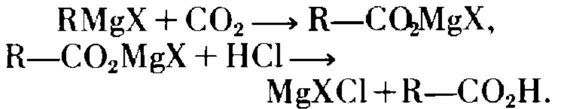
Les procédés synthétiques font généralement appel aux éthers halo-hydriques RX. On peut faire agir le cyanure de potassium :



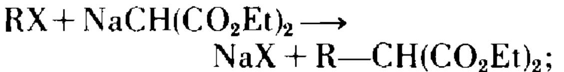
(nitrile),



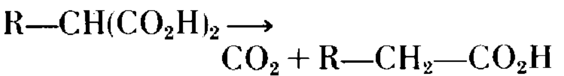
ou « carbonater » l'organomagnésien :



RX se condense également à l'ester malonique sodé :

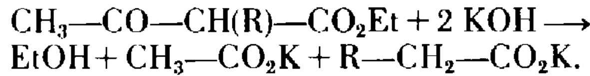


à l'hydrolyse, le diacide se décarboxyle une fois :



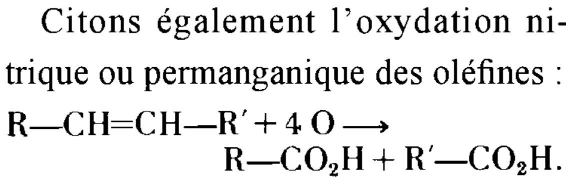
(synthèse malonique).

Quant aux procédés de dégradation conduisant à des acides, ils sont très nombreux : décarboxylation des diacides-β ; coupure des esters β-cétoniques :



Ce sont d'ailleurs les phases finales de préparations synthétiques.

Citons également l'oxydation nitrique ou permanganique des oléfines :



Propriétés physiques

Les acides carboxyliques sont des composés associés, donc peu volatils : HCO_2H bout à 103 °C, $CH_3—CO_2H$ à 117 °C. Ils cristallisent assez facilement : HCO_2H fond à 3 °C, $CH_3—CO_2H$ à 16,5 °C, $CH_3—(CH_2)_{16}—CO_2H$ (acide stéarique) à 72 °C.

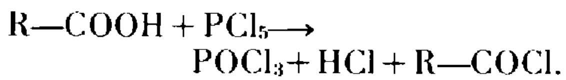
Les premiers termes sont très solubles dans l'eau, miscibles en toutes proportions jusqu'en C_4 exclus. L'acide acétique est un solvant de miscibilité entre l'eau et de nombreuses substances organiques.

Propriétés chimiques

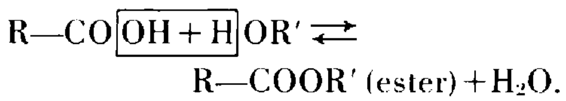
L'acidité des acides carboxyliques est moyenne ; le pK est généralement voisin de 5, mais s'abaisse pour l'acide formique, l'acide benzoïque et surtout pour les acides α-halogénés. Les sels se forment en présence des bases ou des carbonates et cristallisent généralement hydratés, à l'exception du sel d'argent (anhydre). Les sels alcalins sont toujours solubles dans l'eau, les sels d'argent le sont beaucoup moins, et les sels calciques des acides lourds sont pratiquement insolubles (stéarate de calcium).

En dehors de la salification, la liaison O—H des acides se rompt rarement ; la plupart des réactions correspondent à la coupure entre R—CO et OH.

Le pentachlorure de phosphore conduit aux chlorures d'acides :

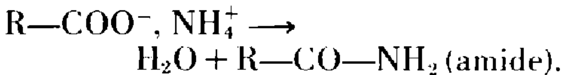


L'estérification obéit au schéma

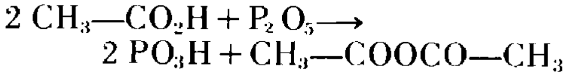


C'est une réaction lente, équilibrée, catalysée par l'ion H^+.

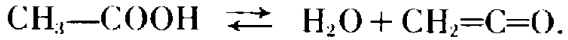
La décomposition des sels d'ammonium s'écrit



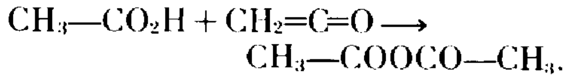
Les acides peuvent se déshydrater en anhydrides :



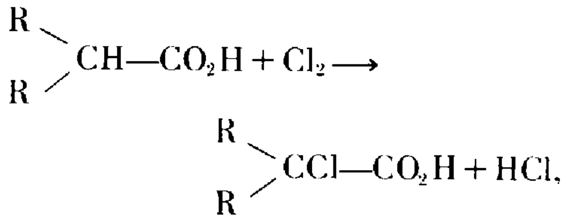
mais aussi en cétène



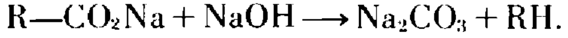
Très avancée à 800 °C, cette décomposition ne peut être mise en évidence que par « trempe » à − 20 °C ; l'eau cristallise, et le cétène, gazeux, poursuit son chemin ; reçu dans l'acide acétique, il forme l'anhydride



Les acides à radical non tertiaire sont chlorés très sélectivement en α :

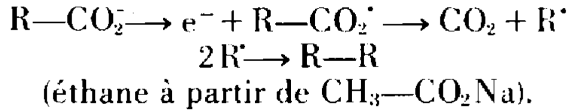


réaction favorisée par la lumière et aussi par le chlorure d'iode.
Chauffés en milieu alcalin, les acides se décarboxylent :



Ancienne préparation du méthane à partir de l'acide acétique, la décarboxylation a de mauvais rendements, sauf pour les acides α-insaturés.

L'électrolyse des sels de sodium conduit à une duplication du radical :



La pyrogénation du sel de calcium conduit à une cétone :



C. P.

acides cétoniques

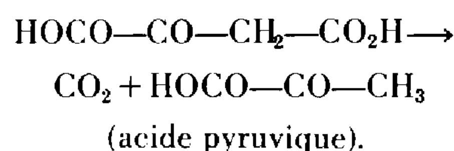
Composés portant, dans la même molécule, une fonction acide carboxylique et une fonction cétone, contiguës (α) ou séparées par *n* atomes de carbone (β, γ, δ...). [Il existe également des acides aldéhydiques dont les propriétés sont voisines.]

L'un des plus importants,

$CH_3—CO—CH_2—CO_2H,$

appelé communément *acide acétylacétique*, se nomme officiellement *butanone-3 oïque*.

Les acides α-cétoniques prennent naissance, entre autres procédés, dans la décarboxylation partielle des diacides cétoniques :



Le diester du diacide de départ (oxalacétate d'éthyle) peut être alcoylé, sur le groupe CH_2, par l'éther halohydrique RX en milieu alcalin, ce qui conduit, après hydrolyse et décarboxylation, à l'acide cétonique

$R—CH_2—CO—CO_2H$.

Le diacide est également une étape probable dans la pyrogénation de l'acide tartrique

HOCO—CHOH—CHOH—COOH,

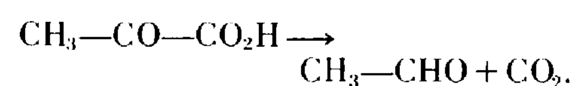
préparation de l'acide pyruvique qui justifie son nom.

L'acide pyruvique est un intermédiaire de la fermentation alcoolique du glucose et joue un rôle dans la biosynthèse de l'alanine

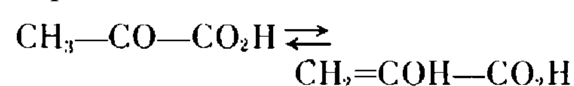
$CH_3—CH(NH_2)—CO_2H$,

acide aminé constituant de diverses protéines.

Les acides α-cétoniques sont peu stables ; l'acide pyruvique est à peine distillable sans décomposition sous la pression atmosphérique ; il se dissocie en aldéhyde et gaz carbonique :

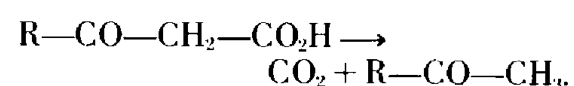


Le carbonyle cétonique est presque aussi actif qu'un carbonyle aldéhydique, et l'énolisation

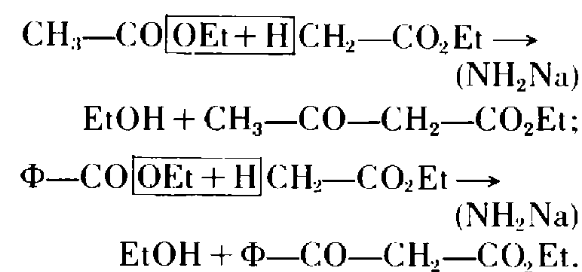


est notable. Les acides α-cétoniques $Φ—CO—CO_2H$ se décomposent au contraire par chauffage en acide benzoïque et oxyde de carbone.

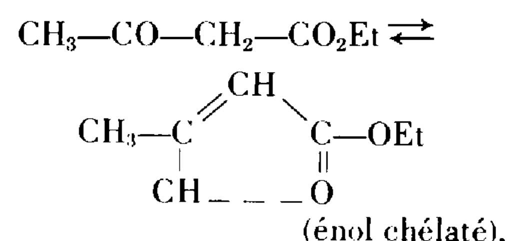
Les acides β-cétoniques sont beaucoup plus importants. On les prépare généralement par hydrolyse prudente de leurs esters, car, libres, ils sont thermiquement peu stables :



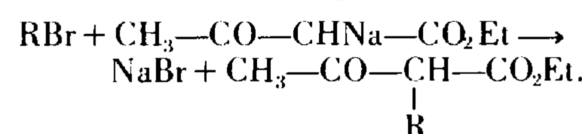
Ces esters se préparent par la réaction de Claisen : condensation de deux molécules d'ester sous l'influence des alcalis forts :



Ces esters sont partiellement énolisés :

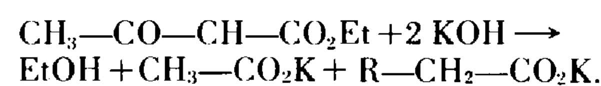


Les alcalis arrachent le proton mobile, et, sur le dérivé métallique ainsi formé, les éthers halohydriques se condensent (schématiquement) :



D'autres condensations permettent des substitutions plus profondes du groupe CH_2.

L'hydrolyse prudente de ces dérivés conduit à l'acide β-cétonique substitué, qui se décarboxyle en cétone $CH_3—CO—CH_2—R$; mais l'action brutale de la potasse alcoolique bouillante dégrade tout autrement l'ester :



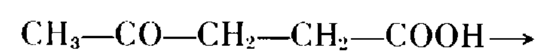
On voit donc que l'ester acétylacétique, selon le mode de dégradation de ses dérivés substitués, conduit soit à la cétone $R—CH_2—CO—CH_3$, soit à l'acide $R—CH_2—CO_2H$. En d'autres termes, l'ester acétylacétique remplace l'acétylacétone ou l'ester malonique dans la synthèse des cétones ou dans celle des acides.

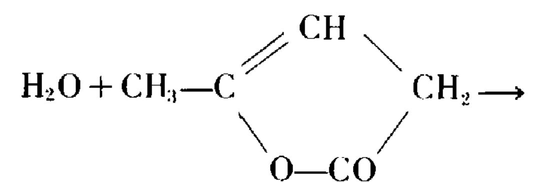
Mais la condensation de l'ester acétylacétique avec la phénylhydrazine conduit à un hétérocycle appelé *pyrazolone* ; c'est la base de colorants et de médicaments (antipyrine, pyramidon).

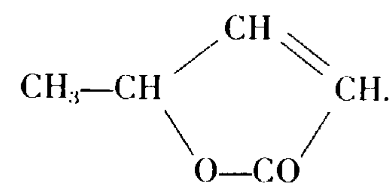
Les acides γ-cétoniques sont moins importants ; le plus simple d'entre eux, l'acide lévulique

$CH_3—CO—CH_2—CH_2—CO_2H$,

doit son nom à sa formation dans l'action des acides minéraux concentrés sur les sucres en C_6. Il se fait également dans l'oxydation du caoutchouc. Beaucoup plus stable que les acides -α et -β, il se déshydrate cependant à chaud en une lactone éthylénique :







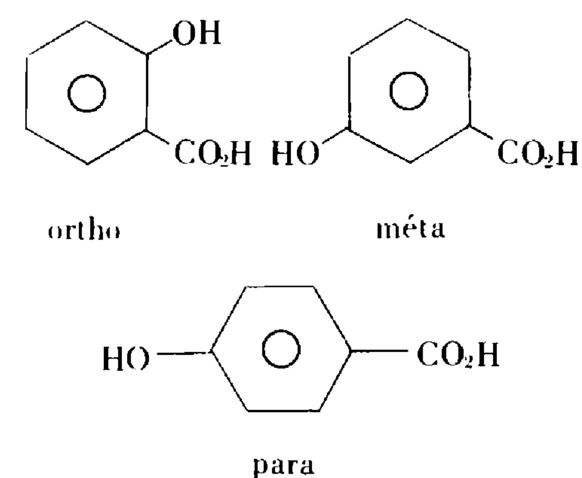
C. P.

acides-phénols

Composés renfermant un hydroxyle lié à un noyau aromatique et un groupe carboxylique. Selon que ce dernier est ou non directement relié au noyau, on peut en envisager deux séries.

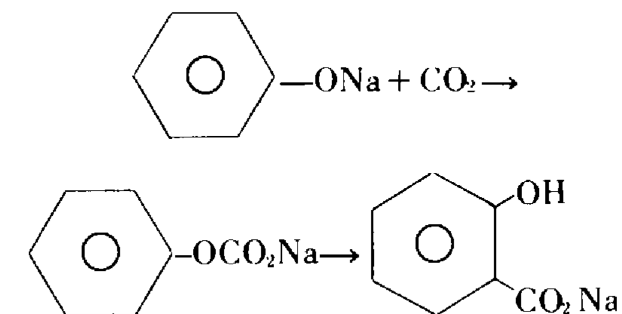
Acides-phénols nucléaires

Ces composés ne se présentent pas à l'état libre dans le règne vivant, mais de nombreux hétérosides naturels les engendrent par hydrolyse. En ce qui concerne les synthèses, nous n'envisagerons que ceux d'entre eux qui dérivent du benzène : $OH—C_6H_4—CO_2H$. On prévoit trois isomères :



Seul le dérivé ortho a reçu un nom vulgaire : *acide salicylique* (il existe à l'état de glucoside dans l'écorce du saule).

Les acides ortho et para se préparent généralement par la réaction de Kolbe : addition du gaz carbonique à un phénate alcalin et isomérisation thermique :

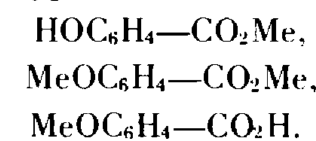


L'acide méta-hydroxybenzoïque se prépare généralement à partir de l'acide benzoïque, soit par oxydation en milieu alcalin, soit par nitration, réduction en acide méta-aminobenzoïque et diazotatation de ce dernier.

Les trois acides ont des propriétés physiques voisines : ce sont des solides bien cristallisés, très solubles dans l'eau bouillante et dans les alcools. Ils fondent sans décomposition.

L'acidité de l'hydrogène carboxylique est légèrement augmentée par la présence du groupe hydroxyle, mais l'acidité de l'hydrogène phénolique (dans le sel monobasique) est abaissée du fait du groupe $—CO_2^-$; on ne connaît donc que les sels $HO—C_6H_4—CO_2Na$, peu hydrolyses, et les sels $NaOC_6H_4—CO_2Na$, très fortement hydrolysés.

Par contre, on peut envisager trois types de dérivés méthylés :



Les premiers se préparent par estérification méthylique directe, les deuxièmes par action de CH_3I sur le dérivé sodé des premiers, et les derniers par hydrolyse alcaline des deuxièmes.

Les acides-phénols sont le point de départ de nombreux colorants et de nombreux produits pharmaceutiques : antiseptiques comme le salol et le bétol ou analgésiques comme l'aspirine.

Acides-phénols non nucléaires

Plusieurs de leurs dérivés existent dans le règne vivant (coumarine de la fève tonka). Synthétiquement, les acides ortho- ou para-hydroxylés se préparent à partir des acides aromatiques non nucléaires

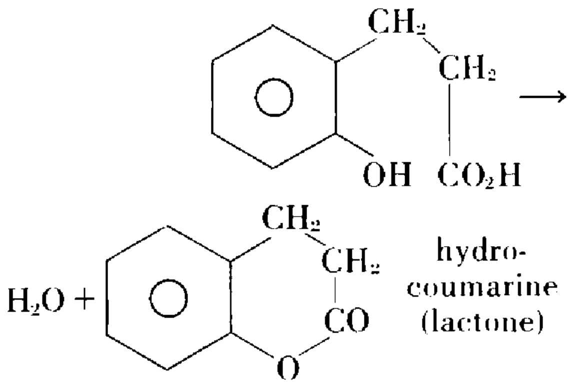
$C_6H_5—(CH_2)_n—CO_2H$,

qui se nitrent en ortho et para.

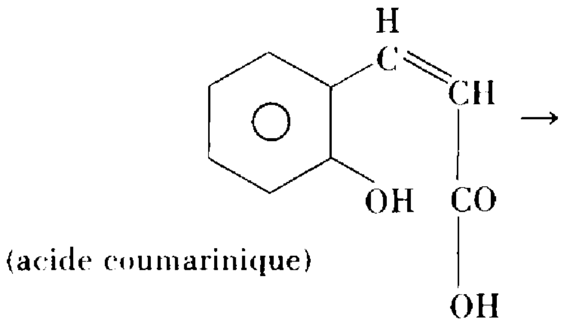
Ces acides sont généralement cristallisés, et leur acidité ne dépasse pas celle des acides aliphatiques.

La caractéristique la plus intéressante des acides ortho-phénoliques est la lactonisation sous l'influence de la

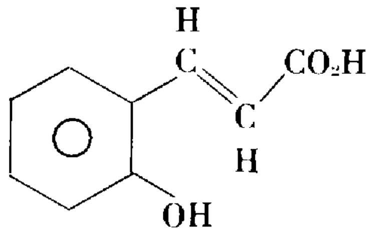
chaleur, ce qui suppose que *n* est compris entre 1 et 3 :



Si la chaîne est éthylénique, la lactonisation n'est possible que si la double liaison est de conformation « cis » ; elle est alors irréversible :



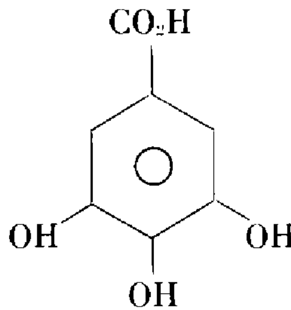
Mais les acides « trans » sont également déshydratables en milieu très acide, grâce à une trans-cis-conversion préalable ; tel est le principe de la synthèse de la coumarine (parfum) : on condense l'aldéhyde salicylique avec l'acétate de sodium en milieu anhydride acétique (réaction de Perkin) ; d'où l'acide coumarique « trans »



On isomérise par l'acide bromhydrique et l'acide coumarinique s'anhydrise.

Acides polyphénoliques

De nombreux hétérosides conduisent par hydrolyse à des acides polyphénols. Par exemple, l'hydrolyse des tanins libère l'acide gallique (du tanin de la galle du chêne) :



Ce dernier a des usages comme antiseptique (gallate de bismuth) et se condense avec lui-même pour former des colorants (acide rufigallique) ; il se décarboxyle par chauffage en un triphénol, le pyrogallol. Son sel ferrique constituait les anciennes encres noires.

C. P.

acidité

▶ pH.

acido-basique (équilibre)

Rapport constant existant dans l'organisme entre les acides et les bases (ou alcalins).

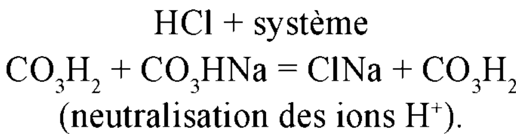
La concentration en ions hydrogènes H^+ est le facteur caractérisant l'*équilibre acide-base du milieu intérieur*, nécessaire à la vie. On l'exprime par son cologarithme, qui est le pH. Celui-ci définit ainsi les concentrations en ions H^+ et OH^-. Celles-ci sont identiques dans la neutralité et égales à 10^{-7} (le pH = 7). Dans le milieu intérieur, le pH est normalement alcalin (7,35 à 7,40). Il existe une acidose lorsque le pH est inférieur à 7,35 et une alcalose lorsqu'il dépasse 7,40. La vie n'est possible que si le pH demeure entre les valeurs extrêmes de 7 à 7,8. Pour maintenir cet équilibre, l'organisme possède des dispositifs tampons et deux systèmes régulateurs : le poumon et le rein.

Régulation de l'équilibre acide-base

• Les **systèmes tampons** comportent habituellement l'association d'un acide faible et d'un sel de cet acide. Ils diminuent le risque de variation brutale du pH en substituant acide ou base faibles à un excès d'acide ou base forts. Ex. :

HCl + système
$CO_3H_2 + CO_3HNa = ClNa + CO_3H_2$
(neutralisation des ions H^+).

La concentration en ions H^+ d'une solution tampon est proportionnelle au rapport des concentrations d'acide et de sel :



$$pH = pK + \log \frac{C \text{ du sel}}{C \text{ de l'acide}},$$

où K est la constante de dissociation de l'acide (équation d'Henderson-Hasselbach). Le système tampon plasmatique est le mieux connu. Il est constitué par le couple bicarbonate-acide carbonique. Il est remarquable, car le CO_3H_2 en excès peut être éliminé par voie respiratoire et le CO_3HNa par voie rénale. Les bicarbonates disponibles pour neutraliser un risque d'acidose (réserve alcaline de Van Slyke) sont exprimés en milliéquivalents par litre (mEq/l). Ils représentent plus de la moitié des anions des tampons plasmatiques. Les systèmes phosphate monobasique-phosphate dibasique et protéines libres-protéinates ont un rôle faible. Il existe également des tampons globulaires (hémoglobine et ses sels) et des tampons cellulaires dont le rôle est primordial, mais dont le mécanisme est moins accessible.

• Le **poumon** intervient en éliminant le CO_2 sous forme gazeuse, avec adaptation du rythme et de la ventilation pulmonaires. La tendance à l'acidose entraîne l'hyperventilation et l'élimination accrue du CO_3H_2. Une hypoventilation succède à une diminution du CO_3H_2 plasmatique.

• Le **rein** a un rôle majeur en éliminant les acides fixes. Les acides diffusibles passent dans l'urine primitive par filtration glomérulaire. Le rein contrôle le bilan des ions H^+ dans le tubule par réabsorption des bicarbonates (anhydrase carbonique) et par excrétion des ions H^+ sous forme d'ammoniaque. La pression artérielle du CO_2, le pH tubulaire, le taux du chlore plasmatique, les réserves de potassium règlent l'anhydrase carbonique et la synthèse de l'ammoniac. Les tampons ont une action immédiate, le poumon agit à court terme et le rein à long terme dans la régulation de l'équilibre acide-base.

Diagnostic et traitement des troubles de l'équilibre acide-base

Il n'y a pas de symptôme évident. Le diagnostic repose sur l'étude du système bicarbonates-acide carbonique, qui est un témoin influencé par les systèmes cellulaires, dont l'étude est impossible.

Pour étudier l'équilibre acido-basique, on peut utiliser l'équation d'Henderson-Hasselbach, la mesure de deux paramètres permettant le calcul du troisième. On peut mesurer pH, CO_2 total et pression de CO_2.

On utilise également d'autres méthodes, comme celle de l'école danoise, fondée sur la notion de l'excès ou du déficit basiques. De nombreux diagrammes sont utilisables. La connaissance de l'équilibre acido-basique n'est qu'un instantané. Un bilan clinique et biologique complet est nécessaire pour comprendre les mobiles du déséquilibre acido-basique.

En cas de perturbation affectant les bicarbonates, on parle de trouble métabolique. En cas de trouble affectant le CO_3H_2, on parle d'acidose ou d'alcalose gazeuses.

L'*acidose métabolique* se traduit par une baisse des bicarbonates. Causée par un excès d'acides (acidose diabétique, insuffisance rénale, acidose lactique) ou une perte de bases (diarrhée), elle est compensée tant que le poumon intervient pour maintenir le pH. Son traitement implique la restauration des bicarbonates.

L'*acidose gazeuse* est déterminée par une accumulation du CO_2 par trouble de l'élimination respiratoire (paralysie, insuffisance respiratoire). Les bicarbonates augmentent. Lorsque le pH baisse, l'acidose est décompensée. Le traitement est fondé sur la ventilation artificielle.

L'*alcalose métabolique* avec élévation du pH et des bicarbonates est due à des pertes acides (vomissements), à un apport excessif de bicarbonates et à une baisse de potassium. La régulation pulmonaire peut maintenir le pH. L'alcalose se décompense lorsque ce mécanisme est dépassé. Le traitement est fondé sur l'acidification.

L'*alcalose gazeuse* est causée par l'hyperventilation (perte de CO_2). Le pH tend à s'élever. L'abaissement des bicarbonates tend à la compenser.

L'examen du malade est indispensable, car l'intrication fréquente de ces perturbations gazeuses et métaboliques rend compte des difficultés d'interprétation en l'absence d'une étude clinique et biologique complète.

P. V.

📖 **P. Mollaret (sous la dir. de), *les Acidoses métaboliques* (Arnette, 1966).**

acier

Alliage de fer et de carbone, contenant moins de 1,8 p. 100 de carbone.

Parmi l'ensemble des produits sidérurgiques (fer, acier, fonte), l'acier tient une première place en raison de ses propriétés aussi bien de malléabilité que de résistance mécanique ; de plus, ses propriétés sont améliorées et diversifiées d'une part avec l'addition d'éléments d'alliage tels que le nickel, le chrome, le manganèse, etc., d'autre part avec la possibilité de traitements

thermiques (trempe, revenu, recuit, vieillissement).

Élaboration

L'acier, connu depuis l'Antiquité, était obtenu soit par décarburation de la fonte, soit par carburation ou cémentation superficielle du fer. Dans certains procédés, on obtenait l'acier directement par réduction du minerai de fer à l'aide de charbon de bois. Les diverses méthodes utilisées ne permettaient de fabriquer que des quantités limitées d'acier, suivant des techniques souvent complexes : d'où une qualité irrégulière ; il était aussi difficile de conduire une décarburation incomplète qu'une carburation partielle. Avec l'apparition du procédé Bessemer (1855), puis du procédé Martin-Siemens (1865), l'industrie sidérurgique, et particulièrement la fabrication de l'acier, prit un essor qui la plaça parmi les industries de base de l'économie moderne. Les principaux procédés actuels de fabrication de l'acier sont :

• l'*affinage*, ou *convertissage*, *de la fonte liquide* élaborée au haut fourneau, par soufflage d'air (procédés Thomas, Bessemer) ou d'oxygène pur (procédés Kaldo, LD, OLP) au sein de la fonte contenue dans des appareils, ou poches, afin d'éliminer une partie du carbone ;

• l'*affinage sur sole* dans un four à réverbère (procédé Martin-Siemens) de la fonte liquide ; la teneur en carbone est abaissée soit par dilution de la fonte avec des ferrailles, ou riblons, soit par oxydation à l'aide de minerai ;

• l'*élaboration au four électrique* soit par affinage de charges liquides venant d'un convertisseur (four Martin), soit par fusion de charges pures pour l'obtention d'aciers spéciaux de haute qualité.

L'élaboration de l'acier peut également se faire au moyen d'autres procédés utilisés à petite échelle, tels que puddlage, fusion au creuset, métallurgie des poudres, réduction directe de minerais à l'aide de réducteurs gazeux, etc.

Traitements, structures et propriétés

À l'*état recuit*, c'est-à-dire dans un état physico-chimique relativement stable, la constitution des aciers aux différentes températures et en fonction de

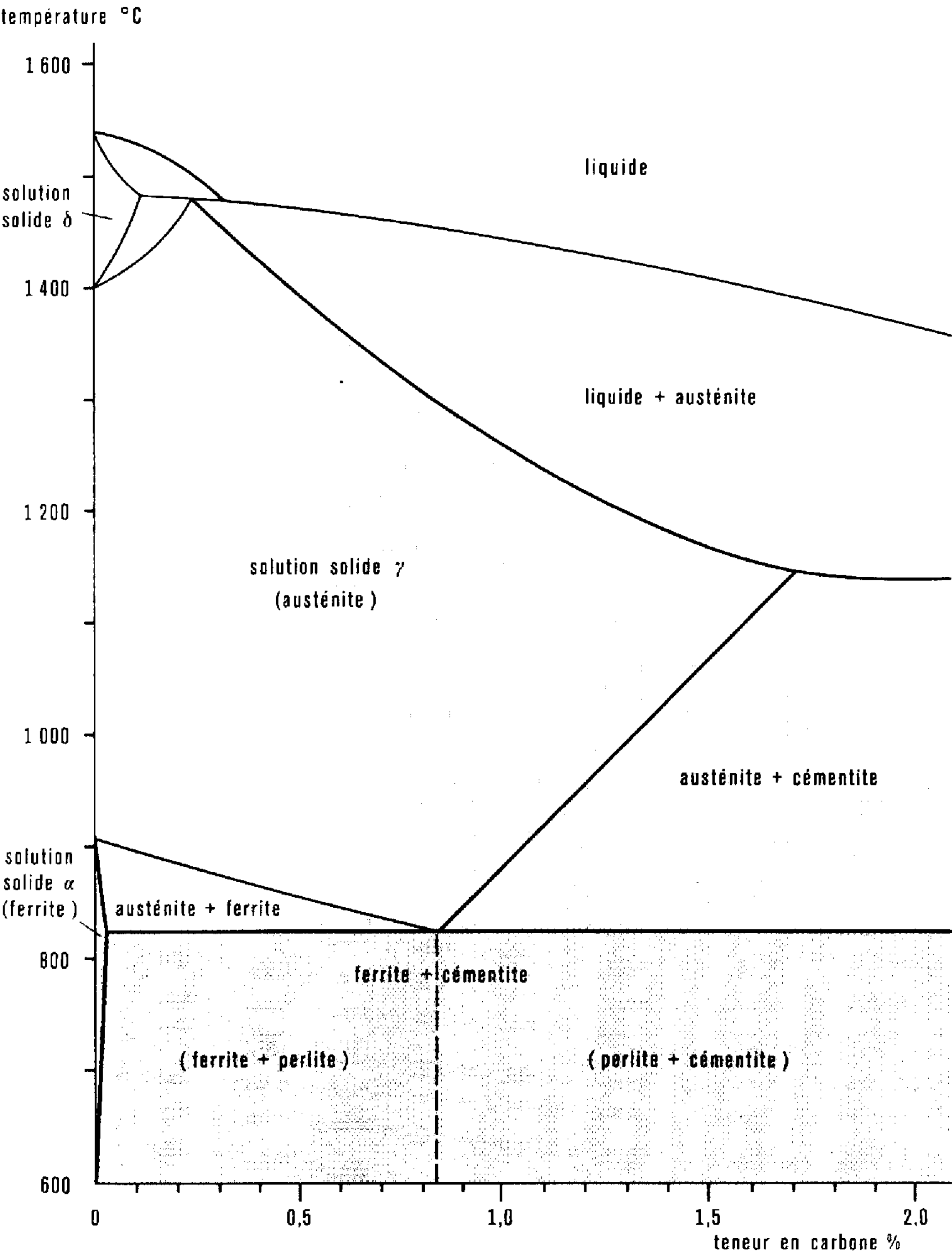


Diagramme d'équilibre fer-carbone (domaine des aciers).

	extra-doux	demi-dur	extra-dur
pourcentage de carbone	0,10	0,40	0,85
structure	ferrite	1/2 ferrite + 1/2 perlite	perlite
charge de rupture en hbar	30	60	80
allongement en pour-cent	35	20	8

la teneur en carbone est donnée par le *diagramme d'équilibre fer-carbone*. La température de début de solidification (liquidus) décroît avec la teneur en carbone de 1 535 °C pour le fer pur à 1 400 °C pour l'acier à 1,7 p. 100 de carbone. La différence de solubilité du carbone dans les formes allotropiques α, γ et δ du fer pur explique l'étendue des domaines de phases du diagramme d'équilibre. Le fer γ, cubique à faces centrées, peut dissoudre jusqu'à 1,7 p. 100 de carbone à 1 150 °C pour former une solution solide γ cristallisant dans le système cubique à faces centrées, les atomes de carbone étant en position d'insertion parmi le réseau des atomes de fer ; cette solution solide est appelée *austénite* (du nom du métallurgiste anglais Roberts Austen).

Le fer α et le fer δ, cristallisant tous deux dans le système cubique centré, ne peuvent dissoudre qu'une quantité infime de carbone ; ainsi, le maximum de solubilité du fer α vers 700 °C est seulement de 0,025 p. 100 de carbone. Cette solution solide α, cubique centrée, faiblement alliée en carbone, constitue la *ferrite*, malléable et de faible dureté (aciers extra-doux et doux).

À 720 °C, l'austénite à 0,85 p. 100 de carbone subit au refroidissement une réaction eutectoïde donnant naissance à un agrégat d'aspect finement lamellaire et perlé, la *perlite*, constitué de ferrite et de carbure de fer très dur, la *cémentite* Fe_3C. À température ambiante, les propriétés mécaniques des aciers ordinaires recuits sont en relation directe avec leur structure micrographique :

Par *trempe* directe des aciers ordinaires, il n'est pas possible de maintenir à température ambiante le constituant austénite. Le refroidissement rapide par trempe à l'huile ou à l'eau fait apparaître un constituant très dur métastable, la *martensite* aiguillée (du nom du métallurgiste allemand Adolf Martens, 1850-1914), solution solide sursaturée de carbone dans le fer α. Un acier à 0,85 p. 100 de carbone, trempé à l'huile, a une charge de rupture de 250 hbar, mais avec un allongement inférieur à 1 p. 100. Le réchauffage du produit trempé, par *revenu*, permet une meilleure adaptation des propriétés. La martensite se décompose en un agrégat très fin, la *sorbite* (du nom du métallurgiste anglais Henry Clifton Sorby, 1826-1908), formée de ferrite et de cémentite. Suivant les conditions de revenu (température et temps), il est possible d'obtenir un compromis entre les diverses propriétés.

Lorsque la décomposition de l'austénite s'effectue en condition isotherme par traitement de trempe atténuée ou par trempe dite « isotherme » ou « étagée », on obtient des agrégats fins de ferrite et de cémentite, soit sous forme de *troostite* (du nom du chimiste français Louis Troost, 1825-1911), soit sous forme de *bainite* (du nom du chimiste américain E. C. Bain), soit encore sous forme de *granulite*. Ces structures sont caractérisées par leur dureté combinée à une notable résilience.

Des traitements physico-chimiques, suivis de traitements thermiques, permettent de conférer aux pièces en acier des caractéristiques mécaniques locales en relation avec leurs conditions de service. Ainsi, par cémentation ou par nitruration, on obtient des pièces ayant une grande dureté en surface, de 800 à 1 100 vickers, alors que le cœur reste malléable avec une dureté de 100 à 150 vickers seulement. Certains aciers alliés peuvent subir des traitements superficiels de diffusion de chrome (chromisation) ou d'aluminium (calorisation) afin d'améliorer à la fois leur dureté et leur tenue à l'oxydation, à la corrosion ou à l'usure.

Les différents aciers et leurs emplois industriels

Après leur élaboration en aciérie, les aciers sont utilisés à partir de lingots, soit sous forme de moulages de fonderie (acier moulé), soit sous forme de produits obtenus par les divers procédés mécaniques de mise en forme (aciers forgé, laminé, filé, étiré, tréfilé, matricé, comprimé, fritté, etc.). Plus particulièrement pour les produits laminés et étirés, le type de refroidissement et de solidification, lors de la coulée des lingots, influe sur la qualité et l'homogénéité des aciers. Lorsque la solidification s'effectue avec dégagement gazeux, par effervescence, le lingot a une peau saine, et les impuretés sont concentrées à cœur (acier effer-

vescent ou mousseux). Si l'on empêche le dégagement gazeux par fixation de l'oxygène grâce à des additions dans la poche de coulée (aluminium, titane), le produit est plus homogène et n'est pas sensible, comme l'acier effervescent, à l'évolution des caractéristiques mécaniques avec le temps par vieillissement : c'est l'*acier calmé*. D'autres procédés permettent d'interrompre l'effervescence par action mécanique (acier bloqué ou claveté).

En raison du grand nombre de nuances, une classification des aciers a d'abord été établie par des organismes d'industries utilisatrices (aéronautique, marine, automobile), puis par l'Association française de normalisation, en liaison avec les organismes étrangers correspondants afin de normaliser les nuances au niveau européen dans le cadre de la Communauté européenne du charbon et de l'acier. On distingue deux grands groupes de nuances suivant la composition chimique : les *aciers ordinaires non alliés* et les *aciers alliés*.

Aciers ordinaires

Les aciers ordinaires, ou aciers au carbone non alliés, dont la teneur en carbone est inférieure à 1 p. 100, sont désignés par leur niveau de dureté à l'état recuit.

Aciers alliés

Ceux-ci contiennent un ou plusieurs éléments d'addition ; ils sont dits *faiblement alliés* lorsque aucun élément n'atteint 5 p. 100 et *fortement alliés* ou *spéciaux* lorsqu'un des éléments est supérieur à 5 p. 100.

L'influence des éléments d'addition s'explique soit par les modifications structurales, soit par l'action plus directe sur la constitution chimique des aciers.

Certains éléments entrent facilement en solution solide avec le fer γ et élargissent ainsi le domaine de l'austénite ; c'est le cas du nickel et du manganèse, éléments dits *gammagènes* (aciers austénitiques). Le chrome et le silicium, éléments *alphagènes*, favorisent le domaine de la ferrite (aciers ferritiques). Quant à certains éléments et au-delà d'une teneur notable, comme le tungstène et le vanadium, ils forment avec le carbone des carbures stables et durs.

De plus, ces éléments modifient les domaines d'équilibre des phases en fonction de la température et déplacent les lignes de transformation, ce qui est primordial pour les traitements thermiques. Ainsi, pour un acier contenant 0,3 p. 100 de carbone, 5 p. 100 de nickel et 2 p. 100 de chrome, un refroidissement à l'air permet d'obtenir une structure martensitique de trempe et des caractéristiques correspondantes (acier autotrempant). Pour un acier contenant 0,2 p. 100 de carbone et une addition de 26 p. 100 de nickel, il ne se produit plus de transformation au cours du refroidissement, et l'acier conserve sa structure austénitique, même à température ambiante.

Les additions sont aussi nombreuses que variées.

• Le *nickel*, en proportion de 0,5 à 5 p. 100, améliore la trempabilité, c'est-à-dire une meilleure pénétration de la trempe pour les pièces épaisses, et augmente les caractéristiques mécaniques ; pour des teneurs plus élevées, jusqu'à 50 p. 100 (ferro-nickel), il favorise la tenue à la corrosion dans de nombreux milieux chimiques et apporte des propriétés toutes particulières aux points de vue de la dilatation et du magnétisme.

• Le *chrome*, en proportion de 1 à 6 p. 100, favorise la trempabilité, augmente la température de revenu et accroît les caractéristiques mécaniques par la formation de carbures. S'il contient de 10 à 20 p. 100 de chrome, l'acier est rendu inoxydable aux agents corrosifs et oxydants industriels. Pour une teneur en chrome de 25 p. 100, il devient *réfractaire*, c'est-à-dire résiste à la détérioration par oxydation à l'air au cours du chauffage (pièces de fours).

• Le *silicium*, jusqu'à la proportion de 2 p. 100, augmente la limite d'élasticité ainsi que la résilience de l'acier (acier à ressorts, vilebrequins) ; il diminue aussi les pertes magnétiques (tôles pour transformateurs et induits de machines électriques tournantes).

• Le *manganèse*, à la teneur de 2 p. 100, favorise les conditions de trempe (acier dit « indéformable »). À celle de 13 p. 100, il confère à l'acier une remarquable tenue à l'usure et au choc (*acier Hadfield* pour pièces de broyeurs et pour des éléments de rails et d'aiguillages).

• Le *tungstène*, jusqu'à la proportion de 18 p. 100, augmente la stabilité de l'acier au revenu et lui confère une grande résistance à l'usure par la présence de carbures durs (aciers à outils et aciers dits « à coupe rapide »).

D'après leur application, les aciers alliés sont classés en diverses catégories.

ACIERS DE CONSTRUCTION POUR USAGES GÉNÉRAUX

Ce sont des aciers au chrome-nickel, au chrome-molybdène ou au nickel-chrome-molybdène, dans lesquels on recherche, en relation avec les formes et les dimensions des pièces, la meilleure homogénéité de traitement thermique avec les caractéristiques mécaniques optimales ; ils sont très employés dans l'industrie mécanique pour la confection d'organes de machines ou de moteurs.

ACIERS À OUTILS

Ces aciers sont utilisés soit pour les outils de coupe, soit pour les outillages de formage à froid ou à chaud (matrices et poinçons d'emboutissage, de forgeage), soit encore par les outillages de découpe à chaud ou à froid par cisaillage. On demande à ces aciers des caractéristiques de dureté, de résilience, de tenue à l'usure et à la fatigue ; de plus, dans certains cas, ces caractéristiques doivent se conserver malgré réchauffement de l'outil. Les compositions les plus courantes correspondent aux aciers indéformables à 2 p. 100 de manganèse et de vanadium, aux aciers indéformables à 2 p. 100 de carbone et à 13 p. 100 de chrome, aux aciers à 2 p. 100 de silicium avec molybdène et aux aciers les plus caractéristiques au tungstène et au chrome. Dans cette dernière catégorie, il faut noter un acier dit *à coupe rapide*, mis au point par Frederick Winslow Taylor (1856-1915) aux États-Unis en 1906 et qui permet l'usinage à grande vitesse, même avec un échauffement de la pointe de l'outil vers 600 °C ; la composition classique comporte 1 p. 100 de carbone, 18 p. 100 de tungstène, 4 p. 100 de chrome et 1 p. 100 de vanadium.

ACIERS INOXYDABLES

Ces aciers doivent résister à l'action d'agents de corrosion en milieu sec ou liquide et à des températures ne dépassant pas 250 °C (industrie chimique et alimentaire, bâtiment).

Le chrome est l'élément primordial de la tenue à la corrosion ; mais, pour des raisons de traitement thermique et de stabilité, des éléments tels que le nickel et le molybdène doivent être ajoutés. Suivant leur structure micrographique, on distingue :

• les *aciers martensitiques*, à 12-15 p. 100 de chrome et 0,4 p. 100 de carbone, dont la bonne inoxydabilité est combinée à d'excellentes caractéristiques mécaniques ;

• les *aciers ferritiques*, à 16-30 p. 100 de chrome et moins de 0,3 p. 100 de carbone, de caractéristiques mécaniques moyennes, mais utilisés pour leur tenue à certains milieux acides notamment dans l'industrie chimique et aussi pour la décoration de bâtiments ;

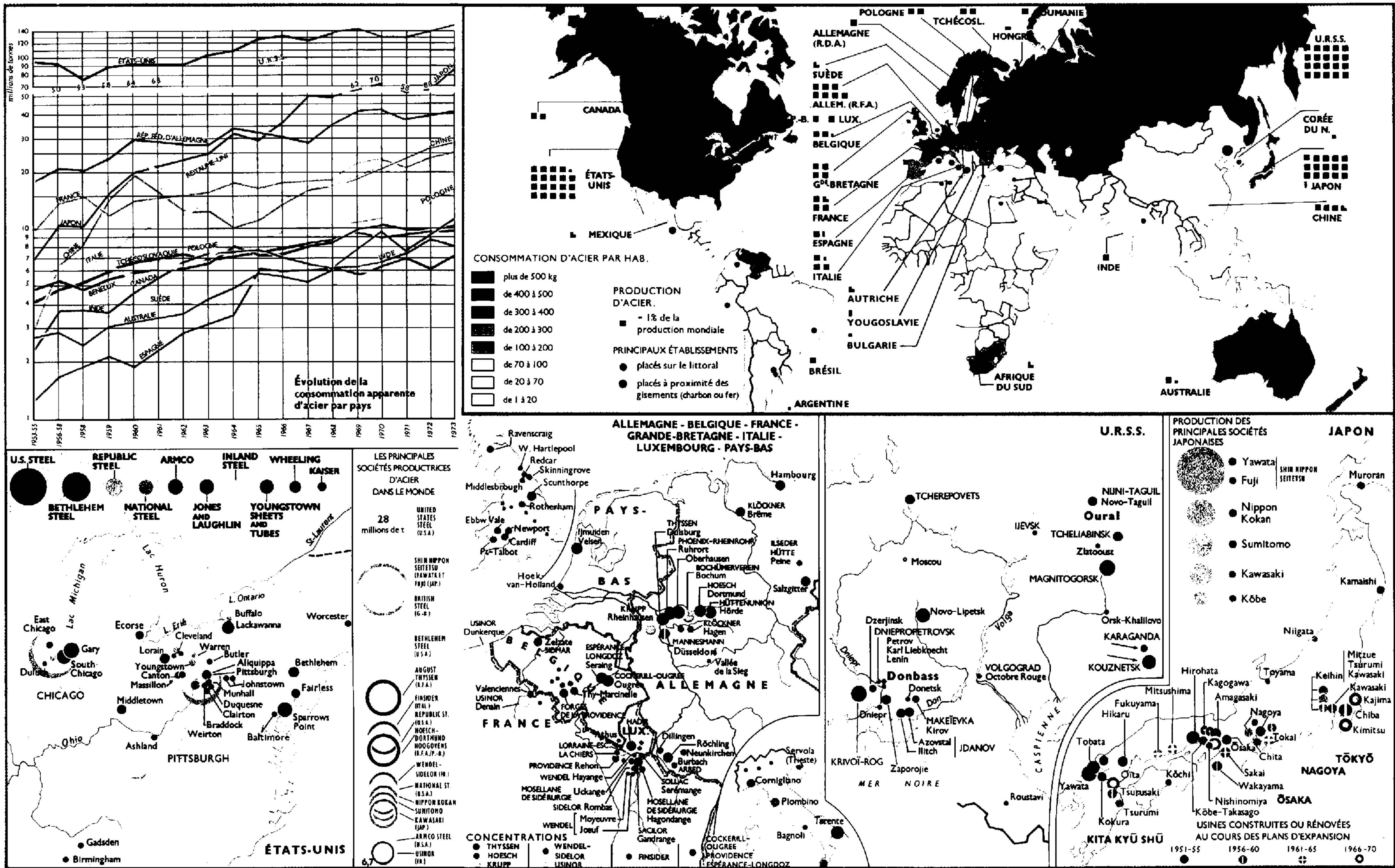
• les *aciers austénitiques*, les plus courants, à 18 p. 100 de chrome et 8 p. 100 de nickel, avec addition de 3 p. 100 de molybdène ; lors du soudage de ces aciers, des précipitations de carbures entraînent une diminution de la tenue à la corrosion : d'où la nécessité d'une très faible teneur en carbone, inférieure à 0,02 p. 100, ou d'une addition d'éléments stabilisants (titane, niobium).

ACIERS RÉFRACTAIRES

Ces aciers présentent une bonne tenue à l'oxydation ou à l'action corrosive de certains gaz, sels, métaux fondus, ainsi qu'une grande résistance mécanique, particulièrement au fluage en fonction du temps ; certaines compositions

aciers ordinaires ou aciers au carbone non alliés

nuance	*pourcentage de carbone*	*charge de rupture en hbar (état recuit)*	*emplois*
extra-doux	0,15 max.	33-42	tôles pour carrosserie, feuillards, quincaillerie, pièces de forge
doux	0,15-0,20	37-46	charpente métallique, profilés, construction mécanique courante, boulons, fils ordinaires
demi-doux	0,20-0,30	48-55	pièces de machines pour applications mécaniques, pièces ou bâtis moulés, pièces forgées
demi-dur	0,30-0,40	55-65	petit outillage, éléments de machines agricoles, organes de transmission
dur	0,40-0,60	65-75	pièces d'outillage, d'armement, glissières, rails et bandages, ressorts, coutellerie, pièces moulées et traitées
extra-dur	0,60 min.	75 min.	outils d'usinage et découpe, câbles, ressorts



dérivées de celles des aciers inoxydables comportent jusqu'à 30 p. 100 de chrome et 20 p. 100 de nickel, avec des additions de silicium, d'aluminium, de tungstène, de titane, de molybdène et de cobalt.

ACIERS POUR APPLICATIONS PARTICULIÈRES

Les aciers à roulement acquièrent de bonnes caractéristiques mécaniques, notamment une grande résistance à l'usure et à la fatigue, par l'addition de 2 p. 100 de chrome. Les aciers pour aimants permanents sont alliés avec du cobalt (jusqu'à 30 p. 100), du tungstène et du chrome.

Les aciers dénommés « Maraging » (de *martensite* et *aging*, « vieillissement »), fortement alliés (18 p. 100 de nickel, 8 p. 100 de cobalt, 4 p. 100 de molybdène, 0,5 p. 100 de titane et seulement 0,03 p. 100 de carbone), acquièrent des caractéristiques élevées de résistance et de ténacité grâce à un traitement de durcissement structural. L'emploi de ces aciers est surtout apprécié dans l'industrie aéronautique et spatiale, dans l'industrie chimique (réservoirs sous pression, appareillages) et pour des outillages travaillant à haute température.

R. L. R.

Historique de la production

Jusqu'à la fin du XVIIIe s., le fer a été le métal le plus couramment employé. On ne sut obtenir de la fonte en Occident qu'à la suite de l'amélioration des fours qu'apporta le Moyen Âge, et, avant l'emploi généralisé du coke, le produit resta peu utilisé. L'acier, généralement obtenu par cémentation, et fourni en très petites quantités, servait à la fabrication des armes, des ressorts. La métallurgie était une industrie de régions riches en bois, en minerais superficiels et en eau : elle animait, en France, les plateaux de Champagne, de Lorraine, de Franche-Comté et du Périgord. La Suède et la Russie étaient devenues les principaux fournisseurs d'un monde occidental qui manquait de plus en plus de bois, mais qui utilisait largement le métal.

L'histoire moderne de la métallurgie commence avec l'utilisation du charbon de terre par Abraham Darby, mais les progrès furent lents, et les premières expériences, qui remontent à 1709, ne suscitèrent guère d'enthousiasme. Il fallut un demi-siècle pour maîtriser la nouvelle technique et à peu près autant pour ouvrir de nouveaux marchés à la fonte produite. Depuis lors, l'histoire de la métallurgie est celle de mutations techniques incessantes et d'une croissance continue et accélérée des productions et des consommations.

Les deux premiers tiers du XIXe s. sont l'âge de la fonte. Au lendemain de la guerre de Sécession, en 1867, les États-Unis produisent 1,5 Mt de fonte et 20 000 t d'acier. La disproportion est peut-être moins marquée en Europe, mais elle est très élevée : en France, en 1855, l'acier ne représente que 4 p. 100 de l'ensemble des articles obtenus. L'invention du convertisseur réalisée par Bessemer en 1855 permet d'obtenir l'acier en grande quantité et à bas prix. Les innovations se succèdent alors durant un demi-siècle : les procédés Martin, Thomas et Gilchrist, et les aciers électriques apparaissent successivement, si bien que le triomphe de l'acier est fait d'une série de transformations successives qui bouleversent les marchés. En 1880, au moment où la production d'acier commence à se généraliser, la production sidérurgique mondiale n'est que de 18 Mt. Elle croît très vite jusqu'à la Première Guerre mondiale (75 Mt en 1913) et ensuite jusqu'à la Grande Crise (120 Mt en 1929). Cette croissance se ralentit un peu ensuite en raison de la dépression des années 30 et de la Seconde Guerre mondiale, mais peut-être aussi à cause d'une certaine torpeur dans le domaine de la recherche et de l'innovation. Les alliages sont de plus en plus complexes, les utilisations possibles des aciers se multiplient, mais les techniques de fabrication demeurent en 1950 à peu près ce qu'elles étaient en 1910 : il n'y a pas eu de procédés vraiment nouveaux, et les progrès ont tenu à la rationalisation des opérations, qui a provoqué une augmentation rapide des échelles optimales. En 1950, la production n'a pas encore doublé par rapport à 1929, puisqu'elle est de 200 Mt.

La période contemporaine se marque par une nouvelle vague d'innovations, la mise au point de bas fourneaux ou encore l'utilisation de l'oxygène pour la fabrication de l'acier. La production augmente à un rythme rapide, puisqu'elle a dépassé 700 Mt en 1974.

Le fer n'a presque plus d'utilisations. La fonte de moulage recule devant la concurrence de produits nouveaux. L'acier constitue aujourd'hui l'essentiel de la consommation de produits sidérurgiques dans le monde. Ses vieux emplois (les armes et les outils) se maintiennent, et l'invention des aciers spéciaux a permis de multiplier à l'infini la gamme des outillages destinés à l'industrie mécanique. Mais

les plus gros tonnages vont aujourd'hui à d'autres emplois : la substitution de l'acier à la fonte pour les rails de chemin de fer a ouvert le premier débouché de masse aux usines qui venaient d'adopter les convertisseurs Bessemer. Très vite, on a pris aussi l'habitude d'employer l'acier dans la construction. On avait déjà l'expérience de l'emploi de la fonte. Pour les ponts, les grandes charpentes, l'acier permet des fabrications plus aisées, plus solides. À Chicago, on commence à l'employer dès les années 1880 pour l'ossature des immeubles, et, au même moment, en Europe, le béton armé apparaît. Il y a longtemps qu'une partie de la production va aux laminoirs. Mais le fait essentiel, depuis un siècle, est la multiplication des applications dans ce domaine ; les tôles fortes pour la construction navale, les tôles moyennes et fines utilisées dans toutes les industries de produits mécaniques, l'automobile, les fabrications électroménagères, l'ameublement représentent aujourd'hui la moitié de ce qu'absorbent les grands pays industriels.

Les transformations de la consommation ont eu des conséquences importantes sur l'équilibre de la production. Les économies d'échelle réalisables au niveau du laminage se sont révélées considérables, alors qu'elles sont plus faibles lorsqu'il s'agit d'obtenir la plupart des autres demi-produits. Le transport des laminés est généralement plus coûteux que celui des rails, des blooms, des billettes, ce qui favorise les installations situées auprès des marchés.

La géographie de la production sidérurgique est mouvante. Ses bouleversements sont incessants, et ses effets multiplicateurs certains. La fabrication nécessite l'utilisation de matières premières abondantes (minerai de fer, minerais métalliques divers, ferraille, fondants, réfractaires), d'énergie (charbon de bois autrefois, coke et charbon ensuite, gaz, électricité, et produits pétroliers de plus en plus). Les besoins en eau sont énormes : de l'ordre de 150 à 200 m^3 par tonne d'acier obtenu. Malgré la mécanisation de plus en plus poussée des opérations, la main-d'œuvre employée est nombreuse, si bien que la répartition des foyers de peuplement peut peser sur les décisions d'implantation, au même titre que celle des marchés.

Les localisations de la sidérurgie

Longtemps, les contraintes nées de l'approvisionnement en matières premières et en énergie ont été déterminantes dans la localisation des établissements sidérurgiques. Au XVIIIe s., les fourneaux se dispersent dans les régions forestières, où abondent les minerais, et les forges et les martinets s'égrènent le long des cours d'eau. Par la suite, les usines s'installent de préférence dans les secteurs qui fournissent à la fois le charbon à coke et le minerai de fer, comme la Black Country, près de Birmingham, le Cumberland et, dans une moindre mesure, le pays de Galles. Mais, la plupart du temps, minerai de fer et charbon ne se trouvent pas aux mêmes sites. Avec les progrès des transports ferroviaires, on peut installer les usines sidérurgiques à quelques dizaines de kilomètres d'une de leurs sources d'approvisionnement. Si le transport peut se faire par voie fluviale, ou par mer, la distance peut être encore plus grande. La plupart du temps, les usines s'installent sur les gisements houillers, à cause des tarifs des transports ferroviaires, mais aussi de la très forte consommation énergétique des premières installations de transformation. Il est alors préférable de faire voyager les minerais de fer plutôt que les charbons.

L'invention du procédé Bessemer renforce encore ces tendances. Celui-ci exige l'emploi d'un minerai à forte teneur et non phosphoreux. La plupart des gisements européens ne répondent pas à ces qualifications, mais la valeur du minerai, là où il convient au procédé, lui permet de voyager, ce qui fait naître ou prospérer les premières sidérurgies littorales, celles du pays de Galles ou du Northumberland, en Grande-Bretagne, ainsi que celles des ports de l'ouest de la France.

Avec la mise au point du procédé Thomas et Gilchrist, les conditions changent encore. On peut utiliser des minerais à faible teneur, bon marché. Mais leur transport est onéreux sur de longues distances, si bien que la sidérurgie s'installe parfois sur les réserves de fer : ainsi en Lorraine, et, dans une moindre mesure, en Angleterre, dans le Lincolnshire ou dans le Yorkshire. Partout ailleurs où les minerais sont riches, on continue à les amener jusqu'aux usines situées près du charbon. On ne connaît qu'une exception à la règle, mais elle est de taille. L'Oural ferrifère constitue depuis le XVIIIe s. un foyer essentiel de la sidérurgie russe. Riche en bois, il était bien placé au siècle passé. Il dépend maintenant de gisements houillers locaux assez pauvres, ou du charbon lointain de Karaganda et du Kouzbass.

La dimension optimale de l'établissement sidérurgique intégré s'est accrue rapidement : elle était de quelques dizaines de milliers de tonnes vers 1870, de 100 000 t vers 1900, de 500 000 t vers 1930. Elle se situe à l'heure actuelle entre 5 et 10 Mt. L'augmentation de la production s'est alors accompagnée, dans la plupart des pays, d'une diminution du nombre des établissements importants, les autres se spécialisant dans l'élaboration des demi-produits. Jusqu'à la mise en service des trains continus modernes, ces opérations se faisaient avantageusement dans des établissements de petite ou de moyenne dimension. On voit ainsi, au début du siècle, se dessiner un divorce entre les régions de sidérurgie lourde et les zones de transformation avale, qui correspondent à de vieux noyaux industriels, à de grands centres urbains. Les foyers sidérurgiques perdent une partie de leur effet d'entraînement. Les produits les plus élaborés, demandés par les industries de pointe, sont fournis d'ailleurs par les fours électriques ou par les fours Martin, installés à proximité des zones d'hydro-électricité ou dans les grandes villes.

Les progrès récents de la sidérurgie ont diminué les besoins énergétiques, multiplié les économies d'échelle et favorisé aussi les établissements qui emploient des minerais riches. Pour disposer des approvisionnements massifs que supposent les nouvelles usines équipées, au moins partiellement, de fours à l'oxygène, les sites littoraux sont les plus intéressants, comme le montrent les exemples italiens et japonais, et les créations récentes de Dunkerque ou de Fos.

La tendance à la concentration, sur les façades littorales, des grandes puissances industrielles n'est cependant pas universelle. L'importance des investissements passés assure la vigueur du développement des installations intérieures en France, aux États-Unis par exemple. Les pays de l'Est restent fidèles à un modèle continental d'organisation. Les moyennes puissances s'équipent de manière massive (Australie, Canada, Afrique du Sud, Suède), cependant que les pays sous-développés participent de plus en plus à la production par des installations de faible capacité.

Jusqu'à une date récente, les échanges internationaux demeuraient organisés selon un schéma simple : les minerais voyageaient assez peu ; les produits métallurgiques provenaient tous de l'Europe du Nord-Ouest ; les producteurs les plus puissants, les États-Unis et l'U. R. S. S., ne travaillaient que pour leur marché intérieur. La croissance spectaculaire de l'industrie japonaise bouleverse cette situation. Actuellement les échanges de minerais se font à l'échelle de la planète, le Japon est en passe de ravir la première place à la C. E. E. comme exportateur et les courants les plus actifs sont destinés désormais à des pays industriels puissants (les États-Unis sont devenus le premier importateur mondial).

Depuis un siècle, l'acier est devenu un produit essentiel pour toutes les activités économiques. Mais, en même temps, la sidérurgie lourde a perdu une partie des effets moteurs qui la caractérisaient jusqu'aux années 30, comme le montre le recours massif aux importations par les grands pays.

P. C.

▶ *Fonderie / Formage / Métallographie / Métallurgie / Sidérurgie.*

E. C. Bain et H. W. Paxton, *Alloying Elements in Steel* (New York, 1939 ; 2e éd. 1961 ; trad. fr. *Éléments d'addition dans l'acier*, Dunod, 1968). / J. P. Gill, G. A. Roberts, H. G. Johnstin et B. George, *Tool Steels* (Cleveland, 1944 ; trad. fr. *Aciers d'outillage*, Dunod, 1951). / A. H. Michel, *Aciers à outils* (Dunod, 1950). / J. Ferry et R. Chatel, *l'Acier* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1953 ; nouv. éd., 1959). / E. Houdremont, *Handbuch des Sonderstahlkunde* (Berlin, 1956). / L. Colombier, *Métallurgie du fer* (Dunod, 1957). / B. Hedde d'Entremont, *les Aciers spéciaux* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1960 ; 2e éd., 1968). / L. Colombier et J. Hochmann, *Aciers inoxydables, aciers réfractaires* (Dunod, 1965). / Assoc. technique de la sidérurgie fr., *la Fonte et l'acier* (Dunod, 1970). / M. Wittmann et C. Thouvenot, *la Mutation de la sidérurgie* (Masson, 1972). / S. Lerat, *Géographie de la métallurgie* (Génin, 1975).

acné

Nom donné aux lésions cutanées dues à l'infection staphylococcique du follicule pileux atteint de séborrhée.

Le terme a été malencontreusement attribué à des dermatoses de natures et d'aspects divers, ne comportant pas toujours l'atteinte du follicule pilo-sébacé : *acné cachecticorum* (variété de tuberculide), *acné sébacée concrète* (crasse des vieillards), *acné syphilitique* (syphilis secondaire), *acné varioliforme de Bazin* (*Molluscum contagiosum* d'origine virale), *acné*

atrophique de Chausit (variété de lupus érythémateux).

Acné juvénile

L'acné la plus fréquente est l'acné *polymorphe vulgaire* ou *juvénile.* Frappant les deux sexes entre 16 et 18 ans, elle s'amende vers 25 ans. Elle comporte en proportions variables un mélange de *comédons*, ou *points noirs* (acné comédonienne), de *papules péripilaires* (acné papuleuse), de *pustules* (acné pustuleuse), de *folliculites* fortement suppurées (acné furonculeuse), de *folliculites* profondes avec indurations entre chair et peau (acné tubéreuse ou nodulaire). Considérée généralement comme bénigne, mais très inesthétique, l'acné peut être la cause de répercussions psychiques importantes. Chez les jeunes filles névropathes qui « martyrisent sans cesse leurs boutons », elle laisse des cicatrices indélébiles.

Cette acné juvénile procède souvent par poussées, lesquelles sont conditionnées par des troubles digestifs, de la constipation, un dérèglement endocrinien.

Autres variétés

Différents types cliniques sont observables.

L'*acné chéloïdienne* est due à une tendance fibreuse excessive. Elle survient à la nuque exclusivement chez l'homme jeune, mais, chez les deux sexes, elle peut siéger à la partie antérosupérieure du thorax.

L'*acné nécrotique* est l'apanage des hommes de plus de 40 ans, sédentaires et trop bien nourris. Siégeant aux tempes et sur les bords du cuir chevelu, elle produit des cicatrices indélébiles.

L'*acné conglobata*, beaucoup plus rare, atteint les hommes jeunes. Elle est faite de volumineux comédons et de clapiers suppurés aboutissant à la formation de brides cicatricielles des plus inesthétiques.

L'*acné hypertrophique* (rhinophyma) s'installe lentement chez l'homme atteint de couperose entre 40 et 50 ans. Le nez, rouge ou violet, est augmenté de volume, déformé en partie ou en totalité ; il est criblé de pustules et sillonné de grosses dilatations variqueuses des veines des plus inesthétiques. Le rhinophyma prédispose en outre aux épithéliomas.

L'*acné rosacée* sur peau sèche est l'apanage des femmes entre 30 et 45 ans. Elle est favorisée par les repas trop rapides et la constipation ; elle procède par poussées déclenchées par les fortes chaleurs, le vent, les émotions. Elle comporte de nombreuses papules et papulo-pustules parsemant un fond d'érythrose faciale. Un réseau de fines dilatations capillaires constituant la *couperose* y est surajouté.

L'*acné rosacée* sur peau grasse est commune aux deux sexes et à tous les âges. Elle comporte des pustules vraies d'acné, essaimées sur un tégument facial congestif et séborrhéique.

L'*acné neonatorum* (acné du nourrisson) est rare. Elle peut persister plusieurs mois. Elle semble devoir rentrer dans le cadre de manifestations endocriniennes précoces, dissociées et transitoires.

Acnés médicamenteuses

Les iodures peuvent provoquer de l'acné. Les bromures sont plus rarement en cause. L'A. C. T. H. et la cortisone déterminent des kératoses folliculaires réversibles. L'huile de cade en applications répétées peut causer l'apparition soudaine de nappes acnéiformes.

Acnés professionnelles

L'acné chlorique est produite par les vapeurs de chlore à l'état naissant et caractérisée par le volume de ses comédons. Le trichloronaphtalène provoque des acnés très comédoniennes et prurigineuses. L'acné du brai siège aux épaules. L'acné des huiles minérales (bouton d'huile) atteint les ouvriers métallurgistes. Elle est faite d'un mélange de comédons et d'éléments furonculeux des mains, des bras et des cuisses. On peut en rapprocher l'acné dite « des brillantines » ou provoquée par d'autres produits de beauté contenant des résidus anthracéniques.

Traitement

Le traitement général vise à pallier les fermentations intestinales (restriction du pain frais et des féculents) et à les neutraliser (charbon, ferments lactiques, benzonaphtol). L'instabilité vagosympathique, de règle dans l'acné rosacée, justifie les sédatifs et les régulateurs neurovégétatifs. L'acné furonculeuse est améliorée par les vaccins antistaphylococciques. L'hormonothérapie exige l'avis d'un endocrinologiste. Les sulfamides et les antibiotiques peuvent être prescrits à court terme en vue d'un blanchiment rapide, mais passager.

Le traitement local de l'acné juvénile consiste en applications alternées de soufre et d'alcool iodé, et en expositions solaires. L'actinothérapie (ultraviolets) a une action effective, mais de courte durée.

Les formes congestives et irritables, l'acné rosacée sur peau sèche ne tolèrent que des pulvérisations et des compresses d'eau ichtyolée. L'acné chéloïdienne de la nuque nécessite des épilations répétées à la pince. Les méthodes exfoliatrices délicates *(peeling)* sont à réserver aux acnés à petits éléments sur peau grasse. Les acnés indurées sont améliorées par la douche filiforme. La cryothérapie (neige carbonique, ou neige soufrée ou iodée) est bénéfique pour les acnés avec couperose, ainsi que pour l'acné chéloïdienne.

A. C.

A. M. Marchetti, *l'Acné, syndrome endocrinien* (thèse, Paris, 1959).

Açores

Archipel portugais de l'océan Atlantique, à 1 500 km environ du Portugal ; 2 344 km² ; 285 000 hab. Cap. *Ponta Delgada*, dans l'île São Miguel.

Géographie

L'archipel des Açores est situé dans la partie orientale de l'océan Atlantique entre 25° et 31° 07′ de long. O. et à une latitude subtropicale entre 36° 55′ et 39° 43′ de lat. N. Il se compose de neuf îles : São Miguel, Terceira, Pico, São Jorge, Faial, Flores, Santa Maria, Graciosa et Corvo.

S'appuyant sur la dorsale médio-atlantique et un rameau qui s'en détache vers l'est, ces îles sont des constructions volcaniques émergeant de l'Océan en des reliefs énergiques (2 320 m dans l'île de Pico) d'autant plus abrupts que la mer y tranche d'imposantes falaises. Ce sont tantôt des cônes de scories éventrés en leur sommet d'une caldeira, tantôt des crêtes de laves hérissées de petits cônes. Les plus grandes îles sont plus complexes : São Miguel, par exemple, présente deux massifs volcaniques d'inégale importance, reliés par une plate-forme criblée de petits cônes. Si la plupart de ces volcans semblent éteints, les séismes sont néanmoins fréquents.

Par leur situation, les Açores sont baignées en permanence par un air maritime qui explique la douceur et la constance des températures (moyenne annuelle 17,5 °C ; amplitude annuelle 8 °C), l'humidité élevée de l'air avec une présence presque continuelle de nuages accrochés aux reliefs au-dessus de 300 à 400 m. Les précipitations (1 070 mm à Horta, dans l'île de Faial ; 708 mm seulement à Ponta Delgada) marquent pourtant un net fléchissement en été, en rapport avec le renforcement de l'anticyclone des Açores. Certaines années peuvent même être très sèches, mais les cultures manquent rarement d'eau ; elles souffrent davantage des vents violents et nécessitent la protection de murs ou de haies.

La culture dominante est celle du maïs, qui, avec la patate douce et l'igname, est la base de l'alimentation de la population. Le climat tiède et humide lui convient et permet des rendements élevés. Sur les terres basses ont été développées, particulièrement à São Miguel, des cultures spécialisées destinées à l'exportation : vigne, ananas en serre, tabac, chicorée, thé, agrumes et bananes. La betterave à sucre a perdu de son importance.

Au-dessus de 400 m, les cultures font place à des prairies artificielles (luzerne, trèfle), qui s'élèvent jusque vers 850 m. Celles-ci drapent les pentes d'un vert profond sur lequel, au printemps et en été, tranchent les couleurs variées des hortensias, qui, avec des murs de boue séchée, délimitent de petits champs en une mosaïque complexe. Les fourrages nourrissent un abondant troupeau de vaches laitières de race hollandaise. L'exportation de beurre, de fromage et de bêtes sur pied constitue une des ressources essentielles.

L'exploitation du sol a été si poussée que la végétation naturelle a presque disparu. Il ne subsiste que quelques bosquets de lauriers, des buissons de *Myrica faya*, de genévrier et de myrte, et des fougères variées dans les ravins les plus profonds, sur les pentes escarpées et sur les hauts sommets. Au-dessous de 400 m, toutes les plantes ont été introduites d'Australie, de l'Asie des moussons, de l'Afrique et de l'Amérique tropicale dans un dessein autant économique qu'ornemental.

Par leur position, en effet, les Açores, désertes avant leur colonisation par les Portugais au XVe s., ont joué un rôle essentiel dans la propagation des cultures de plantation vers l'Amérique. Elles étaient en outre une escale entre les Antilles et l'Europe au temps de la marine à voile. Aujourd'hui, elles demeurent une escale aérienne, une base stratégique pour l'aviation américaine et un relais important de câbles

sous-marins, mais ce rôle ne cesse de décliner.

En dehors de l'agriculture, les seules activités sont quelques industries alimentaires et la pêche du thon et du cachalot. Aussi, la misère est-elle grande, surtout dans les îles les plus riches, où la terre a été accaparée par une minorité de grands propriétaires, qui louent chaque année à des prix élevés de petites parcelles aux cultivateurs ou aux éleveurs.

Avec 285 000 habitants, les Açores sont surpeuplées, particulièrement São Miguel (environ 400 hab. par kilomètre carré de terre cultivée). La faiblesse du niveau de vie a longtemps favorisé l'émigration vers les États-Unis, le Brésil, les Bermudes et les Hawaii. Mais, depuis 1930, cette émigration rencontre des obstacles, et la pression démographique s'est accrue, notamment à Ponta Delgada, qui compte 20 200 habitants.

R. L.

Histoire

Cet archipel, déjà fréquenté par des Carthaginois, des Normands et des Arabes, n'est vraiment reconnu qu'au XVe s. par les Portugais. Ceux-ci semblent s'être installés d'abord dans les îles de Santa Maria et de São Miguel (1432) ; l'île de Terceira aurait été colonisée à partir de 1450, à peu près en même temps que celle de São Jorge. En 1453, le roi de Portugal Alphonse V donne l'île de Corvo au duc de Bragance ; l'île de Flores est probablement découverte à la même époque. Les Portugais colonisent l'archipel, en priorité les îles de Santa Maria et de São Miguel ; la duchesse Isabelle de Bourgogne, mère de Charles le Téméraire, obtient la concession viagère de l'île de Faial et y envoie des Flamands.

Au début du XVIe s., de nombreux Maures fuyant l'Espagne s'établissent dans l'archipel. Après la bataille navale de São Miguel (1582), Philippe II, devenu roi de Portugal, est le maître de l'archipel : sous la domination espagnole (1582-1640), les Açores deviennent un important relais sur la route de l'Amérique. Le retour des Portugais est marqué par le déclin du commerce. Au XIXe s., l'archipel se distingue par sa fidélité à dom Pedro. Durant la Seconde Guerre mondiale, les Açores constituent une importante base d'opérations et un relais aérien pour les Anglo-Saxons. Un accord de 1951, renouvelé en 1964, réserve aux Américains le droit d'utiliser les Açores comme base militaire ; une base française de repérage de fusées a été inaugurée dans l'île de Flores en octobre 1966.

P. P.

▶ *Empire colonial portugais / Espagne / Portugal.*

🕮 **C. Dervenn, *les Açores* (Horizons de France, 1955). / R. Soeiro de Brito, *A ilha de São Miguel. Estudo geografico* (Lisbonne, 1955). / S. Chantal, *Histoire du Portugal* (Hachette, 1965).**

Açores (anticyclone des)

▶ ANTICYCLONE.

acoustique

Partie de la physique qui étudie les sons et tout ce qui a rapport aux sons.

Tout phénomène sonore comprend trois phases : la production, la propagation et la réception du son.

La *production du son* est liée au fait qu'un corps, la source sonore, entre en vibration ; ce fait est connu depuis l'Antiquité. Il est par ailleurs évident que le son que ce corps émet sera étroitement lié à son mouvement. L'acousticien est donc intéressé au premier chef par l'étude des mouvements vibratoires, en particulier ceux des instruments de musique, cordes vibrantes, tuyaux sonores, verges et membranes.

La *propagation du son* depuis la source jusqu'à l'oreille ne peut se faire que s'il existe entre les deux un milieu matériel, l'air le plus souvent, mais plus généralement tout gaz, liquide ou solide ; le son ne peut se propager dans le vide. Savoir comment s'effectue cette propagation, avec quelle vitesse, quelles en sont les caractéristiques, si celles-ci se modifient au cours de la propagation et de quelle manière est du ressort de l'acoustique.

Enfin la *réception du son* par l'oreille pose à l'acousticien des problèmes délicats qui relèvent de la physiologie (acoustique de l'audition) et même de la psychologie (sensations de hauteur, d'intensité, de timbre, de consonance, de dissonance).

Historiquement, on attribue la fondation de l'acoustique scientifique à Pythagore, qui, au VIe s. av. J.-C., relia la hauteur des sons donnés par une corde vibrante à sa longueur et aboutit à la notion de gamme. Au Moyen Âge, l'acoustique progresse peu. Le réveil vient au début du XVIIe s. avec les travaux de Galilée, de Gassendi et du P. Mersenne. En 1650, Otto von Guericke montre que le son ne se propage pas dans le vide, et, en 1686, Newton explique le mécanisme de sa propagation. En 1715, Taylor donne la formule des cordes vibrantes, que d'Alembert démontre en 1747. Daniel Bernoulli et Euler étudient la vibration des verges, Chladni les formes vibratoires, et Sauveur l'acoustique musicale. Au début du XIXe s., Colladon, Sturm et Regnault déterminent la vitesse du son dans divers milieux, et Savart perfectionne l'acoustique musicale. Puis les travaux de Fourier font faire à l'acoustique un bond en avant. Ils sont à l'origine des études de Hermann von Helmholtz sur l'analyse des sons et la théorie de l'audition.

C'est à la fin de ce siècle qu'apparaît également le premier appareil de « mise en conserve » du son, le phonographe (Edison, 1878). Simultanément, l'électricité fait son apparition dans l'acoustique avec le téléphone (Bell, 1876). Depuis, l'électro-acoustique a subi un développement prodigieux : transport du son à distance, non seulement par téléphone, mais par radio ; enregistrement sur disque, sur film (cinéma parlant), sur bande magnétique (magnétophone) ; instruments nouveaux où les sons sont obtenus à partir de courants électriques (musique électronique, ondes Martenot) ; détection sous-marine ; etc. Enfin, les progrès de l'électro-acoustique entraînent ceux de l'acoustique architecturale et de l'acoustique de l'audition.

P. M.

Quelques acousticiens

Charles, baron Cagniard de La Tour, *physicien français (Paris 1777 - id. 1859). Ingénieur géographe sorti de l'École polytechnique, il inventa de nombreux appareils très ingénieux. Le plus célèbre de ceux-ci est la* sirène *(1819), qu'il employa à la mesure de la hauteur des sons.*

Ernst Chladni, *physicien allemand (Wittenberg 1756 - Breslau 1827). Il a étudié les vibrations des plaques en saupoudrant celles-ci de sable, obtenant des « figures acoustiques » localisant les nœuds et les ventres. Il a déterminé les vitesses du son dans divers gaz grâce aux notes rendues par les tuyaux d'orgue ; il a mesuré la limite des sons audibles et inventé des instruments de musique.*

Daniel Colladon, *physicien et ingénieur suisse (Genève 1802 - id. 1893). Il effectua, avec son ami* Charles Sturm *(Genève 1803 - Paris 1855), la première mesure de la vitesse du son dans l'eau (1827). Il eut l'idée de se servir d'air comprimé comme transporteur de force motrice et utilisa cette invention lors du percement du tunnel du Saint-Gothard.*

Christian Doppler, *mathématicien et physicien autrichien (Salzbourg 1803 - Venise 1853). Il est connu pour sa découverte, en 1842, du phénomène qui porte son nom : l'*effet Doppler *est la variation de la hauteur du son perçu par un observateur en mouvement par rapport à la source sonore.*

Hermann von HELMHOLTZ. *V. l'article.*

Marin MERSENNE, *philosophe et savant français (près d'Oizé, Maine, 1588 - Paris 1648). Lié avec Descartes d'une profonde amitié, en correspondance avec les principaux savants français et étrangers, il fut au centre de l'activité scientifique de son temps. Il traduisit* les Mécaniques *de Galilée ainsi que les œuvres de mathématiciens grecs. Lui-même utilisa le premier le pendule à la mesure du champ de pesanteur, détermina les valeurs des intervalles musicaux, établit les lois des tuyaux sonores et des cordes vibrantes. V. l'article.*

Victor Regnault, *physicien français (Aix-la-Chapelle 1810 - Paris 1878). Ses mesures relatives à la compressibilité et aux dilatations des fluides, aux densités et aux chaleurs massiques des gaz se signalent par leur grande précision. Il a déterminé la vitesse de propagation du son dans l'air.*

Joseph Sauveur, *mathématicien et physicien français (La Flèche 1653 - Paris 1716). Créateur de l'acoustique musicale, il donna l'explication des ondes stationnaires et découvrit le phénomène des battements.*

Félix Savart, *physicien français (Mézières 1791 - Paris 1841). Il a imaginé la roue dentée servant à la mesure de la hauteur des sons, réalisé un sonomètre et un polariscope, et donné avec Biot la loi élémentaire relative aux champs magnétiques créés par les courants.*

▶ *Audition / Cordes vibrantes / Son.*

🕮 **M. Mersenne, *Harmonie universelle contenant la théorie et la pratique de la musique* (1636 ; rééd. C. N. R. S., 1964 ; 3 vol.). / J. W. S. Rayleigh, *Theory of Sound* (New York, 1877 ; rééd., 1963). / J.-J. Matras, *le Son* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1948 ; 5e éd., 1972). / P. Fleury et J.-P. Mathieu, *Vibrations mécaniques. Acoustique* (Eyrolles, 1962 ; rééd.,**

1968). / J. Mercier, *Traité d'acoustique* (P. U. F., 1964 ; 3 vol.).

acoustique architecturale

Partie de l'acoustique qui traite de la propagation du son dans les bâtiments :
— soit à l'intérieur d'une même pièce (à l'architecte qui doit faire le projet d'une salle de théâtre, de concert ou de conférences, le problème se pose de prévoir si les dimensions de la salle, sa forme et les matériaux qui la constituent garantiront l'audition la plus satisfaisante) [acoustique des salles] ;
— soit d'une pièce à l'autre d'un même bâtiment (comment, à l'intérieur d'un immeuble, empêcher les sons et les bruits de se propager d'un appartement à l'autre ?) [acoustique des bâtiments].

Acoustique des salles

Le problème de la sonorité d'une salle dépend essentiellement de la réflexion et de l'absorption du son par ses parois.

Que le son puisse être réfléchi par une paroi n'est un secret pour personne. Tout le monde connaît le phénomène de l'écho, où l'on perçoit distinctement le son réfléchi par un obstacle éloigné, un mur, une montagne, du son bref que l'on vient d'émettre. On admet que les deux sons sont nettement distincts quand ils sont séparés par un dixième de seconde au minimum, autrement dit quand la surface provoquant l'écho est distante d'au moins 17 m de l'observateur. En fait, pour des sons très brefs, cette distance peut être ramenée à une dizaine de mètres.

Si la réflexion a lieu sur une paroi courbe, elle peut même donner lieu à des phénomènes de focalisation qui sont bien connus des usagers du métro : la section du tunnel étant, en gros, elliptique, les rayons sonores réfléchis aA, bA, cA, des rayons incidents Sa, Sb, Sc, viennent converger au même point A, foyer de l'ellipse, si S est à l'autre foyer. L'énergie sonore réfléchie étant concentrée au même point, deux personnes en A et S sur les quais opposés peuvent converser aisément sans élever la voix.

On sait également que si le son est réfléchi par les parois, il ne l'est pas avec la même efficacité selon la nature de cette paroi : une salle aux murs nus résonne beaucoup plus que si les murs sont recouverts de tentures. Quand le son atteint une paroi, il est seulement en partie réfléchi et en partie absorbé. On appelle *coefficient d'absorption* d'une paroi le rapport entre l'énergie sonore qu'elle absorbe et l'énergie sonore quelle reçoit. Les surfaces compactes et lisses (marbre, ciment...) sont particulièrement réfléchissantes et ont, par conséquent, des coefficients d'absorption très faibles, de l'ordre de quelques pour-cent. Au contraire, les substances poreuses (tissus, feutre, laine de verre...) ont des coefficients d'absorption pouvant atteindre 80 p. 100.

Dans une salle, le son ne s'éteint donc pas immédiatement quand son émission cesse, parce qu'il subit de multiples réflexions sur les parois. Mais il s'éteindra plus ou moins vite selon que ces parois seront plus ou moins absorbantes. S'il est bon que la salle ait une certaine résonance — le son dans une salle sourde est plat, manque d'ampleur —, point trop n'en faut, car le fouillis sonore qui en résulte rend la parole ou la musique inaudibles. L'optimum est facile à déterminer dans ce que l'on appelle une « petite salle ». On entend par là une salle dont la plus grande dimension ne dépasse guère celle qui donnerait un phénomène d'écho perceptible, c'est-à-dire une dizaine de mètres. Pour une salle de dimensions courantes, cela correspond à un volume maximal de 600 m³ environ. L'audition dans ces salles obéit en effet à des lois très simples : si l'on y mesure la décroissance du niveau d'intensité* d'un son à partir de l'instant où il cesse d'être émis, on constate que cette décroissance varie linéairement avec le temps et ne dépend ni de la position dans la salle de l'émetteur sonore, ni de celle du récepteur. On peut alors caractériser la résonance de la salle par le temps T que met le niveau d'intensité sonore à décroître de 60 décibels. C'est le *temps de réverbération* de la salle. Plus il est grand, plus la salle résonne. Plus il est petit, plus elle est sourde. Ce temps T peut se calculer par la relation

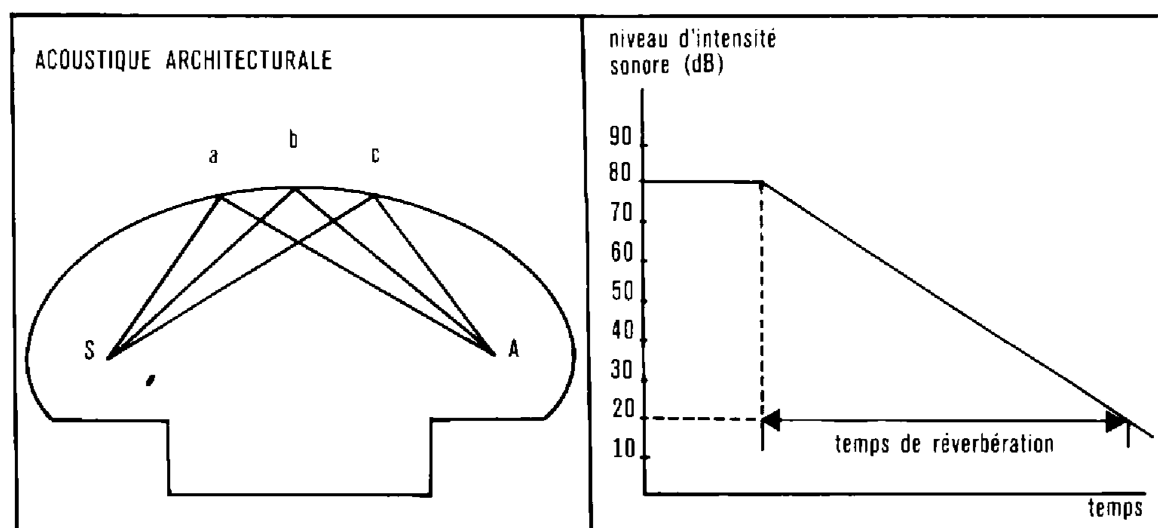
$$T = \frac{0{,}16\,V}{a_1S_1 + a_2S_2 + \dots},$$

où T est en secondes, V le volume de la salle en mètres cubes, S_1, S_2... les surfaces, en mètres carrés, de coefficients d'absorption respectifs a_1, a_2..., réparties dans la salle. Ces lois simples ont été formulées par l'Américain Wallace Clement Sabine (1868-1919). Depuis, d'autres relations fournissant le temps de réverbération ont été proposées. Elles n'apportent de corrections appréciables aux valeurs calculées par la relation de Sabine que pour des salles assez sourdes. Un architecte peut donc calculer le temps de réverbération d'une petite salle avant sa réalisation et, éventuellement, le modifier en changeant la nature des substances absorbantes. Des essais ont en effet montré que le temps de réverbération optimal d'une petite salle s'exprime en fonction de son volume par l'une des deux relations suivantes :

$$T = 0{,}075\sqrt[3]{V} \text{ pour la parole.}$$
$$T = 0{,}09\sqrt[3]{V} \text{ pour la musique.}$$

où T est en secondes, V le volume de la salle en mètres cubes.

L'acoustique des grandes salles est beaucoup plus compliquée : du fait que les échos sont perceptibles, la plupart du temps il est difficile de définir un temps de réverbération, la décroissance du niveau d'intensité sonore n'étant plus linéaire avec le temps. Quand bien même on y arrive, ce temps de réverbération peut dépendre des emplacements de la source sonore et du récepteur. Seule une étude géométrique de la salle permet de résoudre le problème.



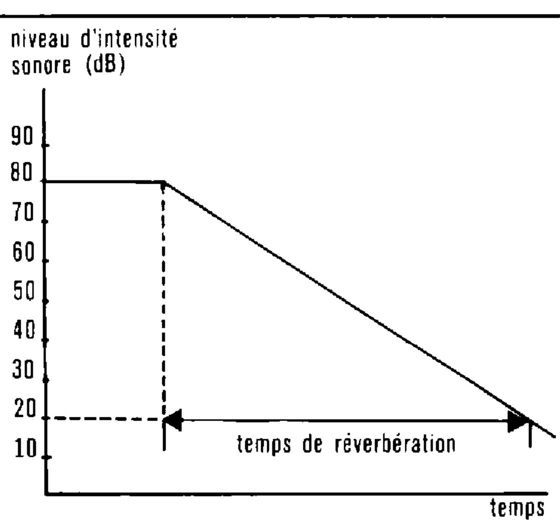


Fig. 1. Réflexion des ondes sur les voûtes elliptiques d'une station de métro.
Fig. 2. Temps de réverbération d'une salle.

Acoustique des bâtiments

Dans un bâtiment, sons et bruits peuvent se propager :
a) par transmission aérienne, à travers les ouvertures, les trous de serrures, les joints de portes et de fenêtres ;
b) par conduction : la vibration d'une cloison sous l'effet d'une onde sonore diffuse le long de la cloison et de toutes les parois qui lui sont liées.

La protection contre les bruits de la rue ou des « voisins » dans un immeuble pose des problèmes liés à ces différents modes de propagation. L'architecte doit les résoudre au moment même de la conception du bâtiment en tenant compte du coût de l'opération (un bon isolement contre les bruits coûte cher et le prix des appartements s'en ressent).

Dans les salles de radiodiffusion, la protection contre les bruits doit être encore beaucoup plus sévère : on exige des isolements de 60 à 70 phones, ce qui signifie que les niveaux physiologiques d'intensité sonore d'un bruit à l'extérieur et à l'intérieur de la salle doivent différer de 60 à 70 phones. Un tel isolement ne peut être obtenu qu'au prix de dispositifs onéreux : les fenêtres sont fixes, l'aération étant obtenue par ventilation ; les conduits de ventilation sont tapissés d'absorbants ; portes, fenêtres et cloisons sont doubles ; etc.

P. M.

📖 P. E. Sabine, *Acoustics and Architecture* (New York, 1932). / L. Conturie, *l'Acoustique dans les bâtiments* (Eyrolles, 1955). / R. Lehmann, *l'Acoustique des bâtiments* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1961 ; 2e éd., 1968). / F. Canac, *l'Acoustique des théâtres anciens* (C. N. R. S., 1968).

acrocyanose

Cyanose (teinte bleue) permanente, froide et non douloureuse des extrémités distales.

Elle a été individualisée par Crocq en 1896. C'est une affection de la jeune fille plus inesthétique que grave, mais de traitement difficile. Son aspect est assez uniforme : il existe une cyanose* permanente de degré variable des extrémités. Les doigts de la main sont bleu-mauve, surtout au niveau des pulpes et sur le dos de la main, alors que les paumes sont plus rarement touchées. De même au pied, les orteils et le dos du pied sont atteints, tandis que la plante est respectée.

Parfois la cyanose remonte en Socquette le long des chevilles, mais rarement plus haut. Au-dessus, le membre est souvent le siège de marbrures pourpres séparées par des taches de peau claire. Les doigts et les mains atteints sont un peu gonflés, avec un abaissement de la température locale et une hypersudation entraînant une moiteur. Ces troubles sont permanents, parfois accentués par une exposition au froid. Mais ils ne s'accompagnent pas de douleur, et les téguments ne s'ul-

cèrent pas. La face peut être atteinte au niveau des joues et des oreilles. L'affection touche surtout le sexe féminin, avec parfois une tendance familiale. Elle débute souvent aux alentours de la puberté et se trouve parfois heureusement influencée par les grossesses. Par contre, une recrudescence à la ménopause reste possible.

La cause de ce trouble est difficile à retrouver : on a pu élucider le mécanisme responsable de l'acrocyanose, mais on en connaît mal l'origine. Il est établi que la cyanose est due à des anomalies des vaisseaux capillaires, pré- et postcapillaires. À l'état normal, artériole et veinule sont directement reliées par un « shunt » dont le débit varie en fonction des besoins locaux. En cas d'acrocyanose, ce shunt est anormalement ouvert. D'où deux conséquences : un retour veineux rapide, anormalement précoce, comme en témoignent les radiographies vasculaires, et, par contre, une diminution du débit sanguin dans les capillaires « court-circuités ». Pour compenser cette insuffisance d'apport, l'oxygène est davantage extrait de l'hémoglobine. Ainsi s'expliquent d'une part l'absence de troubles trophiques, puisqu'il n'y a pas d'anoxie* tissulaire, d'autre part la cyanose, qui est due à la proportion d'hémoglobine réduite plus élevée que dans des capillaires normaux. Ce mécanisme est connu et a pu être démontré par des artériographies et des capillaroscopies (examen à la loupe binoculaire des fins capillaires sous-unguéaux) ; il a été étudié par des méthodes physiques (enregistrement des pulsations artériolaires, modifications de la résistivité électrique des tissus). Mais son origine exacte reste obscure.

Le fait que le sexe féminin soit le plus atteint et l'heureux effet des grossesses avaient fait retenir une origine hormonale. En fait, les bilans endocriniens sont toujours normaux, et l'opothérapie est inefficace. Il n'y a pas non plus de globulines anormales, notamment de cryoglobulines. Les sections de nerfs sympathiques ont un résultat inconstant. Le seul trait particulier serait un terrain fait de timidité et d'introversion. Mais cela est sans doute plus une association qu'une cause profonde.

L'acrocyanose doit être distinguée de deux autres affections : le syndrome de Raynaud et l'érythromélalgie.

Le *syndrome de Raynaud*, décrit par Maurice Raynaud (1834-1881) en 1862, associe « syncope, asphyxie locale et gangrène symétrique des extrémités ». Cette définition, à elle seule, fait la distinction d'avec l'acrocyanose. Il s'agit ici d'accès paroxystiques dont le début est fait de pâleur. Très vite, l'extrémité de quelques doigts devient blanche, et cette pâleur s'étend de la pulpe vers la main en respectant généralement le pouce. Une diminution de volume du doigt est parfois même perceptible. Cette phase est parfois totalement indolore, mais souvent elle s'accompagne de fourmillements, d'un engourdissement du doigt, qui, joints à une diminution de la sensibilité, concourent à entraîner une certaine maladresse. Puis la phase de cyanose apparaît, la teinte bleutée prenant peu à peu la place de la pâleur en suivant la même progression. C'est au moment de cette phase asphyxique que les douleurs sont le plus nettes : sensation de fourmillements, élancements volontiers pulsatiles, avec sensation de gonflement des doigts. Ceux-ci, froids et bleus, sont moites, couverts de sueurs. Après un temps variable, la fin de la crise est annoncée par la réapparition d'une teinte rosée qui repousse, toujours en suivant la même progression, la cyanose vers la racine du doigt. Les extrémités du nez ou des oreilles peuvent présenter le phénomène de Raynaud, ainsi que les orteils. Des complications peuvent apparaître, sans rapport étroit avec l'ancienneté du phénomène, sous forme d'ulcérations et de gangrène des extrémités. En effet ici, à côté de la cyanose, existe une anoxie, car la constriction des vaisseaux prive les tissus d'oxygène. Au pire, l'extrémité devient une escarre et exige des amputations progressives. Là encore ce sont les femmes qui sont le plus atteintes, et le début se situe fréquemment à la puberté ou aux alentours de la ménopause. Par contre, le rôle du froid est ici prépondérant : déclenchement ou majoration des troubles au début de l'hiver ; rôle déterminant d'une exposition à l'air froid ou surtout dans l'eau froide. Parfois les émotions, la colère (dont on sait le retentissement sur le système orthosympathique) ont une action dans le déclenchement du mal.

L'*érythromélalgie* semble avoir été décrite par Silas Weir Mitchell (1828-1914). Elle ne comporte ni pâleur ni cyanose, mais des poussées de rougeur intense des extrémités, avec augmentation de la chaleur locale et douleur vive. À l'opposé des cas précédents, l'érythromélalgie est déclenchée par le chaud. Les troubles surviennent en été ou souvent sous les couvertures du lit. Les pieds sont plus souvent atteints que les mains, ce qui différencie encore cette affection des deux précédentes. La douleur est surtout du genre brûlure, avec augmentation de la température cutanée, rougeur veineuse et dilatation des veines superficielles. La recherche du froid peut faire cesser la crise. Il n'y a pas ici de prédominance féminine. La motricité vaso-sympathique est peut-être en jeu ici encore.

J.-C. L. P.

acromégalie

Affection endocrinienne acquise de l'adulte. Elle est la conséquence de l'hypersécrétion d'une hormone hypophysaire, l'hormone de croissance (somathormone ou STH), par une tumeur bénigne de l'hypophyse antérieure, habituellement un adénome éosinophile. Elle a été individualisée par Pierre Marie (1853-1940).

L'action de l'hormone de croissance sur le tissu conjonctif, derme et os en particulier, après la soudure des cartilages de conjugaison, rend compte du trait le plus apparent de l'acromégalie : la déformation prédominant à la face et aux extrémités, d'apparition souvent progressive. Ainsi, le visage est déformé par la saillie des arcades sourcilières, des pommettes et du menton. Le nez, les lèvres et les oreilles sont épaissis, les dents sont écartées, la langue est épaisse et large. Le crâne est moins touché, avec cependant une saillie excessive des apophyses mastoïdes et de la protubérance occipitale externe. Aux extrémités, les mains et les pieds sont épaissis et élargis ; l'hypertrophie porte sur tous les plans : peau, tissu cellulaire sous-cutané, muscles, os. Le thorax peut être modifié par une cyphose dorsale. Le ventre est gros et saillant ; une hypertrophie des organes intra-abdominaux (foie, rate, intestin) est parfois notée. La peau est épaissie, infiltrée et grasse, parfois anormalement pigmentée et riche en poils. Les cheveux sont rudes et sans souplesse. Les modifications morphologiques de l'acromégalie peuvent, cependant, être plus discrètes et prêter à discussion avec les morphotypes acromégaloïdes constitutionnels. La comparaison avec les photographies antérieures, l'augmentation progressive et récente de la pointure des gants et des chaussures sont alors des éléments précieux pour affirmer le caractère acquis des déformations.

L'examen radiographique du squelette précise la participation osseuse dans les déformations. Au niveau de la tête, ce sont : l'accentuation de l'angle du maxillaire inférieur, l'épaississement irrégulier des parois de la voûte du crâne, l'hypertrophie des sinus et celle du tubercule de la selle turcique et de la protubérance occipitale, parfois une hyperostose frontale interne. On observe également un épaississement de la corticale des os longs et une ostéoporose. La fréquence d'un élargissement des corps vertébraux et d'images d'arthrose exubérante a incité à isoler un « rhumatisme acromégalique ».

L'évolution de l'acromégalie est très variable. Elle se résume parfois à la disgrâce corporelle, qui peut expliquer les troubles psychiques de type dépressif fréquemment observés. Mais la gravité de cette affection réside dans ses complications, qui apparaissent souvent lors d'une poussée évolutive. Le risque majeur est oculaire : à l'étroit dans la loge hypophysaire, la tumeur peut comprimer le chiasma des nerfs optiques et exposer ainsi à la cécité par compression, puis par atrophie du nerf optique. Seule l'étude systématique et répétée du champ visuel, à la recherche d'un rétrécissement, qui porte initialement sur les secteurs temporaux, permet de dépister cette compression avant l'apparition des premiers troubles visuels subjectifs. Quant à l'appréciation du volume de la tumeur, elle est difficile et se juge indirectement sur l'élargissement de la selle turcique, visible sur les radiographies et les tomographies du crâne. Les complications endocriniennes sont dominées par les troubles de la glycorégulation, qui peuvent donner lieu à un diabète sévère, peu sensible à l'insuline. On observe parfois des troubles de la fonction sexuelle avec perte de la libido, impuissance chez l'homme, aménorrhée chez la femme. Le corps thyroïde peut être augmenté de volume (goitre). L'insuffisance cardiaque, dernière complication grave de l'acromégalie, de pathogénie encore incertaine, est une cause non négligeable de mort. La présence éventuelle de ces diverses complications intervient dans l'appréciation de l'allure évolutive de la maladie. On tient compte également des données biologiques : taux de phosphore organique du sérum, augmenté lors des poussées, et taux plasmatique de l'hormone somatotrope, de dosage délicat, mais plus fidèle que le précédent.

C'est en fonction de ces données cliniques et biologiques qu'est fait le choix souvent difficile du traitement le mieux adapté : neurochirurgical ou radiothérapique. Le but du traite-

ment neurochirurgical, le seul indiqué en présence de troubles oculaires, est d'extirper la tumeur hypophysaire par voie basse nasale transsphénoïdale ou par voie haute sous-frontale. La radiothérapie peut être effectuée par irradiation externe, en utilisant les hautes énergies, ou par irradiation *in situ*, avec des implants d'isotopes radioactifs d'yttrium ou d'or intrahypophysaires, mis en place par voie nasale. Quel que soit le traitement, une surveillance périodique prolongée est indispensable. Quant à la régression des déformations, elle demeure aléatoire.

M. B.

📖 **R. Gille,** ***le Métabolisme du calcium et l'ostéoporose dans l'acromégalie*** **(Arnette, 1954). / D. Ikkos,** ***Pathophysiological Studies in Acromegaly Pertaining to the Extracellular Water, Renal Function and Basal Metabolism*** **(Stockholm, 1956).**

Acropole d'Athènes

▶ Athènes.

acte juridique

Déclaration de volonté ayant pour objet de produire des effets de droit. L'écrit qui le constate est un *acte instrumentaire*.

L'acte juridique se distingue du *fait* matériel ayant des conséquences juridiques (l'accident de circulation, par exemple). Les faits matériels peuvent être prouvés par tous moyens, tous les modes de constatation pouvant, à leur égard, être mis en œuvre.

L'acte juridique est en principe valable par la seule déclaration de volonté, mais il peut également revêtir la forme d'un contrat solennel. On distingue : les actes *unilatéraux* (donation, testament) et les actes *multilatéraux* (contrat) ; les actes *à titre onéreux* (le profit est compensé par une prestation : vente) et les actes *à titre gratuit*, c'est-à-dire sans contrepartie (donation) ; les actes *entre vifs* (vente) et les actes *à cause de mort* (testament). Pour produire ses effets, l'acte juridique doit satisfaire à des conditions d'existence (avoir une cause et un objet, résulter du libre consentement des parties) ainsi qu'à des conditions de validité (capacité des parties, absence de vice) ; en outre, certains actes tels que les contrats doivent satisfaire à des conditions de forme.

La déclaration de volonté est généralement constatée par un document écrit destiné à servir de preuve ; c'est l'acte instrumentaire, qui peut être soit authentique, soit sous seing privé.

L'*acte authentique* est dressé par un officier public : notaire, officier de l'état civil, huissier, greffier, etc. C'est le notaire qui rédige les actes authentiques en matière d'actes unilatéraux ou de conventions entre particuliers. L'original de l'acte (minute) reste à l'étude du notaire, qui ne peut s'en dessaisir. Une des copies (grosse) contient la formule exécutoire. Les autres copies (expéditions) font foi en justice comme l'original.

La force probante attachée aux constatations de l'officier public est très grande. Jusqu'à l'inscription de faux (procédure difficile), l'acte authentique fait foi de sa réalité et des constatations de l'officier public tant à l'égard des parties que des tiers. La force probante des déclarations des parties reproduites dans l'acte est moins forte ; elles ne font foi que jusqu'à preuve* du contraire, la personne qui conteste leur véracité pouvant prouver leur inexactitude par un procédé plus simple que l'inscription de faux.

L'*acte sous seing privé* est établi par les parties elles-mêmes. Il porte leurs signatures, et ce sont elles qui lui confèrent sa force probante ; les copies d'actes sous seing privé n'ont donc aucune valeur.

Les actes sous seing privé qui contiennent les conventions réciproques des parties doivent être rédigés en autant d'originaux qu'il y a de parties. À défaut, la convention n'est pas nulle, mais l'écrit ne peut plus servir de mode de preuve. La partie qui veut désavouer sa signature doit intenter une action en vérification d'écriture. Dès lors que l'écriture a été vérifiée, l'acte sous seing privé fait preuve jusqu'à inscription de faux. La date de l'acte sous seing privé fait foi entre les parties jusqu'à preuve du contraire. À l'égard des tiers, la date opposable est celle de l'enregistrement de l'acte ou celle à laquelle son existence a été constatée dans un acte authentique.

Les *actes de procédure* sont, d'une part, les actes des juges et de leurs auxiliaires, d'autre part, ceux des parties et de leurs mandataires dont la substance a été sensiblement modifiée par la réforme de la procédure civile (1975). On distingue ici les *actes d'huissier de justice* et les *actes du palais*.

Les actes d'huissier de justice voient supprimé le terme *exploit*. (On parle de *notification* quand on veut évoquer le fait de porter des actes à la connaissance des intéressés, et de *signification* quand la notification est faite par acte d'huissier de justice.)

Les actes du palais sont les actes d'avocat à avocat, qui remplacent les actes d'avoué à avoué (ceux-ci étant fusionnés avec les avocats). La notification des actes entre avocats se font par signification ou par notification directe, auquel cas la remise est faite en double exemplaire à l'avocat destinataire, lequel restitue un des exemplaires à son confrère après l'avoir visé et daté.

R. M.

▶ *Contrat / Donation / Justice / Notaire / Procédure / Succession / Voies d'exécution.*

Actinie

Animal marin, appelé communément *Anémone de mer*, dont le corps, fixé par sa base, est formé d'une colonne cylindrique surmontée d'une couronne de tentacules entourant la bouche.

Au sens strict, le mot *Actinie* désigne un genre de Cœlentérés Hexacoralliaires, dont l'espèce *Actinia equina* abonde sur les rochers dans la zone de balancement des marées, rétractant ses tentacules à chaque émersion dans son corps brun-rouge. Plus généralement, on désigne sous le nom d'*Actinie* tout animal solitaire, dépourvu de squelette, appartenant à l'ordre des Actiniaires et ayant l'aspect d'un polype de grande taille (hauteur comprise entre 1 et 20 cm pour les espèces des côtes françaises).

Les Actinies adhèrent fortement au support rocheux par leur disque pédieux enduit de mucus ; elles ne se déplacent pratiquement pas, mais on observe parfois une reptation lente, d'amplitude limitée, due à des déformations du pied ; cependant, les *Myniades* tropicales flottent grâce à une bulle gazeuse et *Gonactinia* peut nager.

La colonne charnue est lisse, mais parfois garnie de tubercules. Chez quelques formes *(Adamsia, Actinothoë)*, elle montre de petits orifices, les cinclides, par lesquels l'animal excité laisse sortir des filaments urticants, les aconties.

Comme chez tous les Hexacoralliaires, les tentacules sont en nombre multiple de six, au moins chez les jeunes, et couverts de cnidoblastes ; ils assurent la capture des proies, Crustacés, Poissons souvent volumineux, qu'ils paralysent avant de les conduire à la bouche. Les tentacules longs et flexueux d'*Anemonia sulcata* ne se rétractent pas dans le corps ; ils doivent leurs irisations délicates à la présence de Zooxanthelles symbiotiques. Ceux de *Corynactis* se terminent en boule. Chez *Metridium*, qui, par exception, se nourrit de plancton, ils sont fins et innombrables.

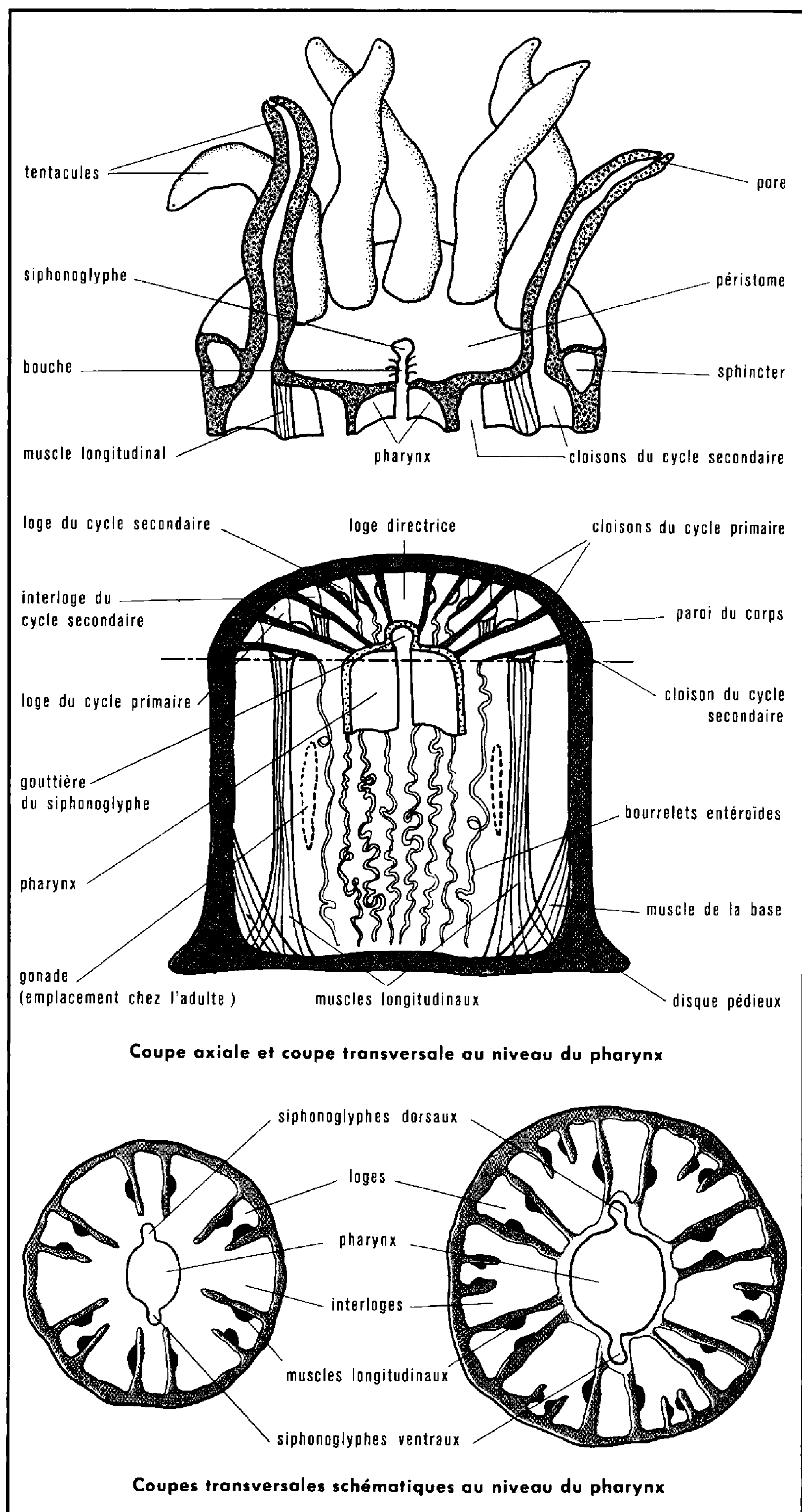
Unique orifice du corps, la bouche apparaît comme une fente dilatable, pourvue à ses deux extrémités d'orifices constamment ouverts, les siphonoglyphes, qui marquent les faces dorsale et ventrale. À la bouche fait suite un pharynx court, tandis que les siphonoglyphes se prolongent par deux gouttières ciliées assurant un courant d'eau respiratoire continu. Puis vient la cavité gastrique, subdivisée en loges verticales par des cloisons, dont la disposition ne peut être comprise qu'en en suivant l'apparition sur la face interne de la paroi. Les cloisons portent sur leur bord libre un bourrelet entéroïde contourné, qui intervient dans la digestion ; sur le côté font saillie des muscles servant à la rétraction et les gonades ; quand elles existent, les aconties s'insèrent sur le bord libre des cloisons. Le système nerveux forme un réseau diffus dans la paroi du corps, les cloisons et les tentacules.

Les sexes sont séparés. Les cellules mâles, émises par la bouche, fécondent les ovules dans la cavité gastrique de la femelle, où se déroule en général le début du développement, par segmentation totale, jusqu'à la larve ciliée, dite *planula*. Celle-ci sort par la bouche de la mère, se fixe et donne un polype. On connaît des Actinies vivipares, dotées de dispositifs d'incubation particuliers.

Dans la cavité gastrique de la jeune Actinie apparaissent bientôt six paires de cloisons, délimitant six loges et six interloges. Les cloisons se forment toujours par paires, en cycles successifs, dans les interloges ; chez l'Actinie achevée, elles n'ont donc pas toutes le même âge ; c'est au cours de leur évolution que chacune d'elles porte une gonade. À chaque loge correspond un tentacule ; les tentacules apparaissent également par cycles, en cercles de plus en plus externes, par multiple de six.

Les Actinies présentent diverses modalités de multiplication asexuée : fissuration longitudinale à partir de la bouche, lacération de fragments du disque pédieux, fissuration transversale. Parallèlement, leur pouvoir de régénération est très développé.

Organisation d'une Actinie jeune.



Coupe axiale et coupe transversale au niveau du pharynx

Coupes transversales schématiques au niveau du pharynx

Diverses Actinies vivent en association avec des Crustacés. *Sagartia* (ou *Calliactis*) peut se fixer sur une coquille vide, mais se rencontre surtout sur les coquilles occupées par un Pagure ; quand il change de coquille, celui-ci peut inciter l'Anémone à rejoindre son nouveau domicile, où l'y fixe lui-même. L'association entre *Adamsia palliata* et *Eupagurus prideauxi* est une véritable symbiose ; l'Actinie se déforme si bien que son pied prolonge l'orifice de la coquille, entoure l'abdomen du Bernard-l'Ermite et grandit avec lui, et que son péristome se place sous la bouche du Crustacé et recueille les débris de ses repas. Aux îles Seychelles, le Crabe *Melia* tient dans chaque pince une petite Actinie du genre *Bunodopsis*. Pour les Actinies, les avantages de ces associations sont surtout d'ordre nutritif.

Dans les récifs coralliens, des Actinies, comme *Stoichactis*, sont accompagnées de petits Poissons du genre *Amphiprion* (Pomacentridés), qui leur apportent de la nourriture et inhibent, on ne sait comment, le déclenchement des cnidoblastes.

On a étudié récemment le comportement d'Anémones de mer : réactions devant une coquille, occupée ou non par un Pagure, fuite devant une Étoile de mer, apprentissage. Chez ces animaux inférieurs, les réactions sont beaucoup plus complexes qu'on pourrait normalement s'y attendre et supposent donc une sensibilité chimique développée.

Quelques animaux ressemblent par leur allure et leur biologie aux Actinies, mais sont rangés dans d'autres ordres : *Cerianthus*, qui atteint 30 cm de long et vit fiché dans la vase dans un tube qu'il sécrète ; *Edwardsia*, qui s'enfonce dans le sable par son pied pointu. Par contre, les Madréporaires sont zoologiquement très voisins des Actinies, mais s'en distinguent par leur vie coloniale et leur polypier calcaire.

M. D.

actinium

▶ RADIO-ÉLÉMENTS.

Actinopodes

Sous-embranchement de Protozoaires caractérisés par la possession de pseudopodes rayonnants, fins et rectilignes, souples (filopodes) ou rendus rigides (axopodes) par un axe squelettique protéique (baguette stéréoplasmique).

Généralités

Le cytoplasme des Actinopodes est nettement différencié en deux zones : l'*ectoplasme*, cortical, d'aspect mucilagineux et spumeux, d'où sont issus les filopodes et le revêtement fluide (rhéoplasme) des axopodes ; l'*endoplasme*, contenant l'appareil nucléaire, l'essentiel des organites cellulaires (mitochondries, dictyosomes) et l'axoplaste. Ce dernier est à l'origine des baguettes stéréoplasmiques : il est fait de fibrilles enchevêtrées susceptibles de s'associer pour constituer les parois de tubes microscopiques (microtubules). Dans les baguettes stéréoplasmiques, ces microtubules se disposent parallèlement entre eux et s'agencent soit en un édifice paracristallin compact à mailles prismatiques hexagonales, soit en palissades enroulées en spirale. Toutefois, cette architecture est très instable : l'axopode, sous l'effet du moindre choc, peut perdre sa rigidité et se rétracter, le stéréoplasme s'évanouissant dans l'axoplaste.

Les Actinopodes sont tous phagotrophes. Filopodes et axopodes constituent un piège : le rhéoplasme englue les proies et les transporte dans l'ectoplasme, où elles sont digérées. Éventuellement, dans l'ectoplasme peuvent vivre en symbiose des Flagellés chlorophylliens (Zooxanthelles).

Le sous-embranchement des Actinopodes groupe trois classes : Acanthaires, Radiolaires et Héliozoaires.

- Les *Acanthaires* possèdent un squelette fait de spicules monocristallins de *sulfate de strontium* : soit 10 spicules diamétraux, soit 20 spicules radiaires, disposés selon des orientations strictement définies, articulés ou soudés entre eux au centre de la cellule. C'est également au voisinage de ce dernier que se situe l'axoplaste. La reproduction s'effectue uniquement par spores ; dans la plupart des cas, les mitoses s'échelonnent tout au long de la croissance du Protiste ; finalement, celui-ci, qui peut comporter plusieurs centaines de petits noyaux, se résout en autant de spores biflagellées. Chez beaucoup d'Acanthaires, les processus de sporogenèse s'accompagnent de remaniements considérables du squelette, dont les spicules se dissolvent pour faire place à une coque kystique.
- Les *Radiolaires* sont caractérisés par l'existence d'une membrane (capsule centrale) qui sépare l'endoplasme de l'ectoplasme et par un squelette fait de spicules de *silice amorphe*. Ceux-ci peuvent être isolés, ramifiés, anastomosés, former une ou plusieurs coques grillagées. La capsule centrale présente des perforations (fusules) livrant passage aux baguettes stéréoplasmiques ; ces perforations sont soit très nombreuses, uniformément réparties (Spumellaires) ou groupées selon une calotte polaire (Nassellaires), soit limitées à trois (Phæodariés), dont une très importante. L'axoplaste peut être central, seulement encastré dans une dépression du noyau ou réparti tout autour de la membrane nucléaire. Il semble exister une certaine correspondance entre la position de l'axoplaste, la répartition des fusules et l'architecture générale du squelette, comme si le stéréoplasme intervenait dans le métabolisme de la silice. La reproduction est assurée essentiellement par sporogenèse, mais, d'une façon générale, la multiplication des chromosomes pendant la croissance du Protiste ne s'accompagne pas de divisions nucléaires ; l'unique noyau devient, à la suite d'endomitoses, très volumineux, polyploïde. Le fractionnement simultané de ce noyau pri-

maire en de nombreux petits noyaux est suivi de la formation de spores biflagellées. Aussi bien chez les Acanthaires que chez les Radiolaires, on ne sait pas si les spores s'unissent comme des gamètes ou si elles se développent séparément.

• Les *Héliozoaires* n'ont pas de membrane capsulaire. Certains présentent des spicules indépendants, siliceux, exceptionnellement chitinoïdes, formant feutrage dans l'ectoplasme. D'autres agglomèrent à la surface des *particules minérales étrangères*. Les baguettes stéréoplasmiques peuvent prendre appui soit sur un axoplaste central, soit sur la membrane nucléaire. La reproduction peut s'effectuer par simple division binaire ou, après passage par un stade plurinucléé, par division multiple, simultanée ou successive (bourgeonnement). En outre, les Héliozoaires sont susceptibles de s'entourer d'une membrane kystique, à l'abri de laquelle se déroule une reproduction sexuée : des gamètes, formés à la suite d'une maturation rappelant étrangement une ovogenèse, copulent pour constituer un zygote qui se multiplie avant l'éclosion du kyste.

Aux Héliozoaires *sensu stricto* se rattachent les Protéomyxées, qui, à certains stades évolutifs, se présentent soit comme des Amibes, soit comme des Flagellés.

Écologie

Tous les Actinopodes sont planctoniques, à l'exception de quelques Héliozoaires et de rares Acanthaires pourvus d'un pédoncule de fixation. Acanthaires et Radiolaires sont marins ; les Héliozoaires se rencontrent aussi bien en eaux douces ou saumâtres qu'en mer. Seuls les squelettes de Radiolaires ont participé de façon souvent importante, et dès le Cambrien, à la formation de roches sédimentaires (radiolarites, jaspes).

J. et M. C.

action (sociologie de l')

Sociologie qui s'attache à l'élucidation des comportements des acteurs individuels ou collectifs du jeu social et à leur insertion dans le processus historique.

La sociologie de l'action doit être avant tout définie par rapport aux formes antérieures de l'analyse sociologique. Dans un premier temps, les faits sociaux sont expliqués par des déterminants non sociaux. D'un côté, on recourt à des explications « naturelles » comme le climat, la race ou le rôle de certains individus. De l'autre, on se réfère à une essence ou à une image de l'homme, ce qui revient à rapporter les faits sociaux à des besoins ou à des tendances supposées constantes des acteurs. Ce type d'analyse entièrement présociologique et dont Durkheim, mieux que tout autre, a fait la critique s'est trouvé en fait dépassé au cours du XXe s. par un autre type d'analyse, qu'on appelle généralement *historicisme*. Cet historicisme prend lui-même deux formes à la fois opposées et complémentaires. D'un côté, la révolution industrielle amène à considérer que ce sont les forces de production qui constituent non seulement le fondement, mais le déterminant principal des conduites sociales ; de l'autre, ces forces de production elles-mêmes sont considérées comme des « systèmes d'idées », selon l'expression de Saint-Simon. Naturalisme et idéalisme se correspondent ainsi et dialoguent sans fin. L'ensemble de ces démarches pré- ou protosociologiques a comme caractéristique centrale de reposer sur une vision dualiste : d'une part, les faits naturels et, de l'autre, les intentions sociales, ou encore, d'une part, les déterminations naturelles et, de l'autre, la nature humaine. La sociologie de l'action sous toutes ses formes est d'abord le refus d'une telle séparation, le rejet de l'opposition entre individu et société, entre nature et culture. Son intention principale est d'analyser la formation et le fonctionnement des catégories, des règles, des conduites et des croyances qui définissent les conduites possibles dans une société donnée.

Mais, à partir de là, la sociologie de l'action se développe presque aussitôt dans deux directions largement opposées. Chez certains, elle se centre sur l'étude des conduites « conscientes ». Cela amène à considérer les acteurs dans un cadre défini par le système social, c'est-à-dire par ses valeurs, ses normes, ses formes d'organisation collective, la définition des rôles et des statuts. La société elle-même apparaît comme un acteur cherchant à combiner, dans un équilibre toujours instable mais toujours rétabli, le maintien de ses valeurs et de son intégration, d'un côté, et son adaptation à l'environnement, de l'autre. L'œuvre de Talcott Parsons aux États-Unis est l'expression la plus cohérente et la plus approfondie de cette sociologie fonctionnaliste de l'action. Elle étudie les conditions dans lesquelles, malgré la différenciation sociale, se maintient ou se forme l'unité dynamique de la société. Il s'agit d'une sociologie de l'action en ce sens que l'analyse ne se réfère plus à un ensemble défini historiquement, mais considère les conditions de l'échange social dans une perspective générale qui s'inspire de Durkheim, des dernières œuvres de Weber et aussi de certains économistes comme Marshall. Un autre courant de la sociologie de l'action part, au contraire, de la pensée marxiste ou, tout au moins, de certains de ses aspects. La rupture avec l'historicisme s'opère ici plutôt par une remise en cause du sens de la situation historique d'une société. Les forces productives sont considérées par cette sociologie comme l'action que la société exerce sur elle-même, grâce à la connaissance, action qui définit un champ d'action historique. Celui-ci est à la fois un modèle de connaissance, expression sociale de cette capacité d'une société d'agir sur elle-même et de se transformer, et un modèle culturel, c'est-à-dire la saisie de cette capacité de transformation, de cette créativité. Ce système d'action historique définit non pas des valeurs, mais une problématique, une mise en situation de la société. Les classes sociales entrent en rapport et en conflit pour le contrôle de ce champ d'action historique. Cette étude de l'historicité conduit ensuite à l'analyse du système politique ou institutionnel d'une société, c'est-à-dire de la discussion et de la définition des règles du jeu social. De là, la sociologie poursuit sa route vers l'étude des organisations et de leur fonctionnement. La démarche générale de cette sociologie de l'action consiste donc à passer de la problématique d'une société aux réponses qu'elle y apporte, qui sont toujours à la fois l'expression d'une pratique et celle d'un pouvoir. Ce qu'on nomme les *valeurs* n'est, en fait, que l'idéologie par laquelle les détenteurs du pouvoir expriment leur emprise sur l'ensemble de la société et remplacent le jeu dialectique des éléments de la situation historique et des forces sociales par l'apparente intégration d'un ensemble de principes, de normes et de règles. Aussi, cette sociologie de l'action qu'Alain Touraine appelle *actionnaliste*, en l'opposant à la sociologie fonctionnaliste, est-elle surtout sensible au processus de transformation de la société, aux rapports de classes, aux conflits de pouvoir, aux mouvements sociaux. La sociologie fonctionnaliste, au contraire, est davantage une sociologie des échanges et, donc, des conventions, tandis que la sociologie actionnaliste est d'abord une étude de la production de la société par elle-même.

Considérée dans son ensemble, la sociologie de l'action représente une des deux faces des sciences sociales, l'autre étant constituée par les sciences naturelles de l'homme, organisées autour de l'analyse structuraliste. Ces deux démarches sont plus complémentaires qu'opposées, puisque l'une considère avant tout la structure de systèmes de communication et de discours, tandis que l'autre étudie le sens d'une expérience sociale considérée dans son historicité. Surtout, la sociologie de l'action et la sociologie du discours ont en commun d'écarter toute référence à une conception idéaliste de la société. L'une et l'autre excluent tout recours à une idée de l'homme, à des principes moraux ou métaphysiques. C'est pourquoi ce double développement de la sociologie est intimement lié à la transformation des sociétés modernes, qui se définissent moins par la transmission d'héritages sociaux et culturels et plus par leur capacité de création, et par conséquent aussi par l'importance qu'y occupent, au détriment des symboles, les systèmes de signes. La sociologie de l'action est l'expression culturelle d'une société qui, davantage encore que toute autre société qui a effectivement existé dans le passé, est capable de déterminer ses propres conditions d'existence.

A. T.

📖 **T. Parsons, *The Structure of Social Action* (New York, 1937 ; rééd., 1949 ; 2 vol.). / T. Parsons et E. A. Shils (sous la dir. de), *Toward a General Theory of Action* (Cambridge, Massachusetts, 1952). / A. Touraine, *Sociologie de l'action* (Éd. du Seuil, 1965).**

Action catholique

Dans l'Église catholique romaine, ensemble des organisations qui ont pour but « une collaboration des laïcs à l'apostolat hiérarchique », selon la définition qui en a été donnée par le pape Pie XI et qui a été reprise par le deuxième concile du Vatican dans son « décret sur l'apostolat des laïcs ».

D'après la doctrine catholique, tout chrétien, baptisé et confirmé, doit être apôtre, c'est-à-dire contribuer à faire connaître autour de lui le message évangélique. Mais la hiérarchie a la responsabilité de promouvoir, de

développer et de contrôler toute forme d'apostolat collectif et organisé. C'est la participation des laïcs à ce genre d'apostolat qui a reçu l'appellation d'*Action catholique*.

L'usage de cette expression est apparu un peu avant 1930. S'imposait alors la constatation que les pays dits « de chrétienté » étaient en grande partie déchristianisés ou même n'avaient jamais été complètement évangélisés et qu'il fallait y exercer un véritable apostolat missionnaire sans se contenter de prêcher le perfectionnement spirituel et moral. D'autre part, alors que l'accent avait surtout été mis, dans l'Église catholique, depuis la Contre-Réforme, sur le rôle des clercs, on redécouvrait que les laïcs ne pouvaient pas rester étrangers à un tel apostolat organisé.

Fondation des mouvements spécialisés

En 1925, un prêtre belge, fils d'ouvrier, l'abbé Joseph Cardijn, fonde la Jeunesse ouvrière chrétienne (J. O. C.). Celle-ci est constituée par des groupes de jeunes ouvriers chrétiens qui veulent être « les apôtres de leur milieu ». Pour cela, ils cherchent à transformer celui-ci en luttant pour la suppression de certaines conditions de vie qui font obstacle à l'esprit évangélique. Dans ce dessein sont organisées des enquêtes collectives sur le milieu, qui doivent aboutir au lancement de certaines actions communes. Cette méthode est résumée par le slogan « Voir, juger, agir ». Elle sera reprise par les autres mouvements d'Action catholique.

En 1926, la J. O. C. s'implante en France grâce à l'abbé Georges Guérin : désormais c'est dans ce pays que l'Action catholique trouvera son terrain d'élection. En 1927, la J. O. C. française adhère à l'Association catholique de la jeunesse française (A. C. J. F.), tout en conservant son autonomie. Fondée en 1886, l'A. C. J. F. rassemblait des jeunes gens chrétiens appartenant surtout à la bourgeoisie et groupés en cercles d'études. Elle se préoccupait essentiellement d'assurer la formation religieuse et l'animation spirituelle de ses membres pour les engager dans l'action sociale et civique. Elle était alors imprégnée des idées du catholicisme social.

Sur le modèle de la J. O. C. sont créées en 1929 la Jeunesse agricole chrétienne (J. A. C.) — qui formera des générations d'animateurs d'organisations syndicales ou de coopératives agricoles — et la Jeunesse étudiante chrétienne (J. E. C.), en 1930 la Jeunesse maritime chrétienne (J. M. C.), et entre 1930 et 1935 la Jeunesse indépendante chrétienne (J. I. C.), qui regroupe des jeunes ayant terminé leurs études, mais qui n'appartiennent pas aux milieux concernés par les autres mouvements. À l'exception de la J. M. C., ces mouvements ont tous leur homologue pour les jeunes filles. Chacun d'eux adhère à l'A. C. J. F., qui, ainsi, se mue progressivement en une fédération de mouvements spécialisés par milieux.

Le développement spectaculaire de ces mouvements dans l'enthousiasme et avec de vastes rassemblements nationaux, en particulier pour la J. O. C., rencontre une vive méfiance et parfois même une réelle hostilité dans certains milieux catholiques, où l'on redoute qu'ils n'introduisent dans l'Église un esprit de lutte des classes. En outre, une partie de la hiérarchie et du clergé n'admet pas que les dirigeants des mouvements soient des laïcs, les prêtres n'ayant qu'un rôle d'aumôniers, de conseillers spirituels.

Mais, très tôt, le pape Pie XI apporte son appui à l'Action catholique. « Les premiers apôtres des ouvriers seront des ouvriers ; les premiers apôtres du monde industriel et commerçant seront des industriels et des commerçants », déclare-t-il dans l'encyclique *Quadragesimo anno*. En France, dès 1931, l'Assemblée des cardinaux et archevêques institue le Comité central de l'Action catholique, chargé de suivre et de coordonner les activités de tous les mouvements d'apostolat des laïcs, jeunes et adultes, d'approuver l'élection des dirigeants et de nommer les aumôniers.

Généralement issus d'initiatives d'anciens militants des mouvements de jeunesse, des mouvements adultes de l'Action catholique vont, en effet, se constituer. En 1935 apparaît la Ligue ouvrière chrétienne, qui donnera naissance à plusieurs organisations chrétiennes : quelques-unes s'orienteront vers l'action sociale et politique, avant que ne se constitue en 1950 l'Action catholique ouvrière (A. C. O.). En 1937 naît le Mouvement d'ingénieurs et de chefs d'industrie de l'Action catholique (M. I. C. I. A. C.). En 1941 naissent le Mouvement familial rural (M. F. R.) et l'Action catholique indépendante (A. C. I.). D'autres mouvements plus spécialisés encore apparaissent dans certains milieux socio-professionnels très particuliers, comme les professions sanitaires et sociales.

À côté de cette Action catholique dite « spécialisée », c'est-à-dire regroupant des militants appartenant à un certain milieu social, l'épiscopat favorise la naissance d'une Action catholique « générale », destinée à remplir des tâches apostoliques d'ensemble dans la paroisse et dans le pays. En 1931, le Comité central de l'Action catholique s'emploie à orienter dans ce sens l'évolution de la Fédération nationale catholique, de la Ligue patriotique des Françaises et de la Ligue des femmes françaises — organisations créées pour lutter contre la politique antireligieuse de la IIIe République et très marquées par un esprit conservateur. Diverses étapes seront nécessaires pour que cette évolution aboutisse, en 1954, à la création de l'Action catholique générale des hommes (A. C. G. H.) et de l'Action catholique générale des femmes (A. C. G. F.). Il s'agit d'organisations puissantes, ayant des effectifs très nombreux et qui prennent souvent une part importante dans l'animation de la vie paroissiale.

Mais on peut dire que le fer de lance de l'Action catholique reste les mouvements spécialisés, dont l'action se déploie hors des structures proprement ecclésiales. Beaucoup de ces mouvements ont cependant connu des crises. Celles-ci sont nées le plus souvent du fait qu'ils ont eu des difficultés à harmoniser l'évangélisation et l'action temporelle.

Difficultés et orientations nouvelles

À la suite de la J. O. C., ces mouvements estiment, en effet, que, pour annoncer le message chrétien, il faut supprimer dans la société les structures qui empêchent les hommes de vivre selon ce message. La J. O. C., elle, prépare les jeunes ouvriers à l'action par des campagnes pour la formation professionnelle des jeunes, contre le chômage, etc. Les adultes de l'A. C. O. sont invités à militer individuellement dans les diverses organisations politiques, syndicales et sociales du mouvement ouvrier au coude à coude avec les incroyants et à se retrouver dans les équipes de l'Action catholique pour faire en commun la critique de leur action et de leur vie par rapport à l'évangile : c'est la « révision de vie » selon la méthode « Voir, juger, agir ».

Mais la transposition de ces principes dans des milieux qui n'ont ni l'homogénéité ni la spécification de la classe ouvrière est difficile. Quand les militants de l'Action catholique y découvrent l'importance des structures temporelles, ils sont tentés d'engager directement leurs mouvements en tant que tels dans l'action sociale et politique. En outre, les limites de classes apparaissant moins nettes que dans le monde ouvrier, ils réclament une meilleure articulation entre mouvements de milieux différents : l'Action catholique ouvrière refuse cela. Elle redoute que les ouvriers chrétiens ne soient noyés dans la masse des catholiques.

C'est ainsi qu'une crise provoque en 1956 la disparition, de fait, de la vieille A. C. J. F. Après la Seconde Guerre mondiale, celle-ci s'était renforcée, mais les dirigeants de la plupart des mouvements membres — sauf la J. O. C. et, avec des nuances, la J. I. C. — ressentaient le besoin de mieux coordonner leur action pour faire face aux problèmes communs à la jeunesse de tous les milieux sociaux (par exemple, le développement de l'enseignement technique, qui intéresse aussi bien la J. E. C. que la J. O. C. ou la J. A. C.). En 1954, on en vient à proposer de nouveaux statuts qui feraient pratiquement de l'A. C. J. F. non plus une fédération, mais un mouvement à cinq branches. La J. O. C. s'y oppose. Elle obtient le soutien de la hiérarchie, qui demande à l'A. C. J. F. d'accepter la loi de l'unanimité. La J. O. C., en ne participant pas aux votes, réduit l'A. C. J. F. à n'être qu'une table ronde. En 1956, le président et le secrétaire général démissionnent. Ils ne seront pas remplacés.

La J. A. C. est particulièrement sensible à cet échec. Le milieu rural n'a plus rien d'une classe sociale : il comprend à la fois des gros et des petits agriculteurs, des ouvriers agricoles, des commerçants, des artisans, des ouvriers d'entreprises industrielles implantées dans les campagnes ou les petites villes, etc. Cette évolution s'est beaucoup accentuée au cours des dernières années. Aussi, en 1964, la J. A. C. devient le M. R. J. C. (Mouvement rural de la jeunesse chrétienne), qui comprend plusieurs branches (agriculteurs, artisans, etc.). La J. A. C. F. se transforme en M. R. J. C. F. avant de se fondre avec le M. R. J. C. dans un mouvement mixte. Le M. R. J. C. n'a pas de branche scolaire : dans ce domaine, il collabore étroitement avec la J. E. C. Ainsi, ces deux mouvements ont, en quelque sorte, reconstitué ensemble une petite A. C. J. F. telle qu'ils la souhaitaient en 1956.

Mais l'un et l'autre ont tendance à faire de la mise en place de structures

temporelles plus justes un préalable à l'évangélisation et, donc, à privilégier l'action sociale et politique. Parce que l'épiscopat s'oppose à une telle orientation, des crises graves éclatent au sein de la J. E. C. en 1957 et en 1965, et au sein du M. R. J. C. en 1965. Les évêques souhaitent, en effet, que les chrétiens prennent à titre personnel des engagements dits « temporels », mais refusent que des mouvements, qu'ils considèrent comme mandatés par la hiérarchie, n'engagent l'Église sur le terrain proprement politique.

Depuis lors, d'ailleurs, l'épiscopat a favorisé la séparation entre la jeunesse universitaire — où plusieurs mouvements catholiques, dont la J. E. C. universitaire (J. U. C.), ont été regroupés dans la Mission étudiante — et la J. E. C. du secondaire et du technique. Il a laissé les organisations universitaires se politiser et aussi s'atomiser, surtout depuis la révolte étudiante de mai 1968.

Le refus de la J. O. C., de la J. O. C. F. et de l'A. C. O. de se laisser noyer dans des organisations visant à coordonner l'action de mouvements agissant dans des milieux divers a provoqué, en janvier 1969, la paralysie du Conseil français de l'apostolat des laïcs (C. F. A. L.), où se retrouvent de nombreux mouvements de jeunes et d'adultes, qui, comme l'A. C. J. F. après 1950, envisagent d'élaborer une certaine politique commune de l'apostolat des laïcs.

Hors de France, des mouvements de l'Action catholique spécialisés se sont constitués et se sont fédérés dans des organisations internationales de mouvements ouvriers, ruraux, etc. Toutefois, il est rare que l'on y sépare, aussi nettement qu'en France, l'Action catholique proprement dite de l'action sociale et civique. Ainsi, tandis que des militants français de l'Action catholique appartiennent à la plupart des partis politiques, l'Action catholique italienne reste, en dépit d'une certaine évolution récente, très liée à la démocratie chrétienne. Dans certains pays d'Afrique noire francophone où les missionnaires avaient implanté des mouvements spécialisés par milieux, l'épiscopat a supprimé ou regroupé certains de ces mouvements — notamment au sein de l'Action catholique des familles — en arguant du fait que les structures sociales africaines ne correspondent pas aux structures françaises. Enfin, si le concile Vatican II a insisté sur l'importance de l'Action catholique, certains évêques, appartenant notamment à des pays anglo-saxons, avaient critiqué la conception, à leurs yeux trop étroite, de l'épiscopat français en la matière.

A. S.

▶ *Catholicisme social / Église catholique / Pie XI.*

🕮 **P. Tiberghien, *l'Action catholique* (Éd. soc. du Nord, Lille, 1946). / J. Guitton, *l'Action catholique dans les milieux intellectuels* (Aubier, 1950). / R. Podvin, *l'Action catholique : son organisation dans l'Église* (Lethielleux, 1957). / M. J. Mossand, *Vers un monde nouveau. L'épopée jociste* (Éd. de Fleurus, 1959). / *La J. A. C. féminine* (J. A. C. F., 1960). / M. Zinty, *l'Élan jociste à l'heure de l'Europe* (Éd. ouvrières, 1962). / A. Vial, *la Foi d'un paysan, l'A. C. J. F. dans l'impasse* (Éd. de l'Epi, 1967). / Ch. Molette, *l'Association catholique de la jeunesse française*, 1886-1907 (A. Colin, 1968).**

Action française

Nom pris, au temps de l'affaire Dreyfus, par un comité nationaliste fondé par Henri Vaugeois et Maurice Pujo.

Le 20 juin 1899, au cours d'une conférence publique présidée par François de Mahy, Vaugeois présente le « groupe d'action française » ; le 10 juillet suivant paraît le premier numéro du bulletin bimensuel du mouvement, bulletin appelé familièrement la « Petite Revue grise », de la couleur de sa couverture.

L'Action française n'est alors qu'un mouvement républicain et patriote ; seul, parmi ses premiers membres, Charles Maurras est monarchiste. Son action personnelle, son argumentation à la fois rigoureuse et pressante — celle qui éclate dans son *Enquête sur la monarchie* (1900-1909), bible de l'Action française — finissent par convertir au monarchisme tous les chefs de ce mouvement, qui devient, en 1905, la Ligue d'action française. Celle-ci se développe rapidement dans les milieux nationalistes, catholiques et antisémites, bénéficiant de la dislocation des troupes de la Ligue de la patrie française (1904-1905) et profilant, après l'échec de Drumont aux élections de 1902, de la décadence de *la Libre Parole*, dont beaucoup d'admirateurs passent dans le camp maurrassien.

La pensée de Maurras, qui forme l'essentiel de la doctrine de l'Action française, est substantiellement contre-révolutionnaire et antiparlementaire. Il s'agit, pour lui et ses disciples, de rétablir la monarchie héréditaire tout en faisant sauter le dur appareil napoléonien, centralisateur. Dans l'univers maurrassien, les corps intermédiaires, les corporations retrouvent une place privilégiée, ce qui doit permettre au régionalisme de s'épanouir à l'aise. Mais le nationalisme intégral de Maurras ne tolère pas l'immixtion de corps « étrangers » : juifs, protestants, francs-maçons, socialistes internationaux, ceux qu'il appelle les « métèques », sont à rejeter ou à surveiller. Il écrit : « Au rêve oriental, germano-judaïque, rêve individuel, libéral et mystique, nous opposerons la pensée occidentale, la pensée classique traditionnelle [...] ; aux nuées subversives, la civilisation helléno-latine, l'ordre français. » Tout naturellement, Maurras fait une place à l'Église romaine — l'« Église de l'ordre » —, mais l'ambiguïté de l'Action française en matière religieuse réside dans le fait que l'agnostique Maurras prône un catholicisme sans racines dans le judaïsme, sans références à l'évangile, bref ce que certains n'ont pas hésité à appeler un « catholicisme sans christianisme ».

L'entrée du truculent Léon Daudet dans la Ligue d'action française s'accompagne d'un regain d'activité. Daudet, en effet, est le premier bailleur de fonds et le premier directeur-rédacteur en chef de *l'Action française*, journal quotidien à partir du 21 mars 1908. Quelques mois plus tard, Maurice Pujo et le sculpteur Maxime Réal del Sarte fondent les Camelots du roi, troupes de choc de l'Action française où dominent les étudiants et dont l'action s'exerce surtout contre les socialistes et les démocrates-chrétiens.

Depuis 1906 fonctionne, sous la direction de Louis Dimier — qui quittera la Ligue en 1920 —, un Institut d'action française destiné à dispenser un enseignement parascolaire sur tous les aspects de la doctrine néo-royaliste : les chaires les plus importantes sont occupées par Léon de Montesquiou (positivisme), Charles Maurras (politique), Lucien Moreau (nationalisme), Dom Besse (l'Église, le Syllabus), le P. de Pascal (sciences sociales).

L'Action française, qui se pose en réaction contre l'anarchie politique créée, selon elle, par le parlementarisme républicain, exerce une influence considérable sur une portion importante de la société française. Les milieux catholiques, conservateurs, antisillonnistes, antimodernistes, fortement marqués par la politique anticléricale de la République, sont sensibles à la place d'honneur que Maurras réserve à l'Église romaine dans l'édifice harmonieux de la France monarchiste.

La guerre de 1914-1918 porte à son zénith l'Action française, qui représente un patriotisme sans réticence et dénonce toutes les formes de défaitisme. Dans les dix années qui suivent la victoire, une grande partie de la France de droite et catholique est, de fait ou de cœur, avec l'Action française.

Cependant, le pape Pie XI, inquiet de l'emprise de l'Action française sur les chrétiens, décide d'agir. Comme Léon XIII au temps du ralliement, il se sert d'abord d'un prélat pour faire connaître sa pensée. Le 27 août 1926, *l'Aquitaine*, bulletin religieux du diocèse de Bordeaux, publie ce qui est censé être la réponse du cardinal Andrieu, archevêque de Bordeaux, à une question posée par un groupe de jeunes catholiques au sujet de l'Action française ; le prélat y condamne, d'une façon assez malhabile, la manière dont les dirigeants du mouvement utilisent l'Église romaine tout en rejetant son « divin message ». L'Action française s'étant rebiffée, Pie XI fait mettre à l'Index les œuvres de Maurras et le journal *l'Action française*. En 1928, une série d'ordonnances épiscopales exclut des sacrements les adhérents de l'Action française — ce qui provoque des drames de conscience.

Cette condamnation — dont Pie XII relèvera le mouvement en 1939 — a pour effet de troubler les catholiques et de favoriser l'essor de la démocratie chrétienne. Mais si elle freine le développement de l'Action française et la diffusion de son journal, elle réduit peu le prestige de Charles Maurras, maître à penser d'une nouvelle et brillante génération d'intellectuels. (Robert Brasillach, Thierry Maulnier).

Lors des événements de février 1934, dans la lutte contre le Front populaire (1936-1938), dans la campagne contre la menace d'une guerre qu'elle voit venir et qu'elle veut conjurer (1938-1939), l'Action française joue un rôle important. Quant à Maurras, sa sortie de prison (1937) et son élection à l'Académie française (1938) sont l'occasion de manifestations triomphales.

La disparition de la III[e] République, son ennemie, en juin 1940, redonne vigueur à l'Action française, qui adhère avec enthousiasme au régime de Vichy. Cependant, le mouvement reste fidèle à son nationalisme intégral : son anglophobie ne le détourne pas de son hostilité à l'égard de l'hitlérisme. Cela ne suffit pas pour sauver l'Action française lors de la Libération. Le 8 septembre 1944, Charles Maurras est arrêté à Lyon, où il s'est installé en 1940 ; depuis le 24 août, le journal

l'Action française a cessé de paraître ; l'idéal qu'il représentait et qu'il défendait depuis trente-six ans sera repris quelques années plus tard par l'hebdomadaire *Aspects de la France.*

P. P.

Les chefs de l'Action française

Jacques Bainville *(Vincennes 1879 - Paris 1936). Il se détache, jeune, de l'idéal républicain de sa famille ; par Barrès, il entre en relation avec Maurras. Brillant chroniqueur de politique extérieure de* l'Action française, *il fonde et dirige la* Revue universelle *(1920-1935), dont il veut faire l'instrument d'une « fédération intellectuelle du monde par la pensée française ». Parallèlement, il poursuit une carrière d'historien exaltant la continuité de la politique des rois de France et dénonçant le menaçant impérialisme allemand (*Histoire de deux peuples, *1915 ;* Histoire de trois générations, *1918 ;* Histoire de France, *1924 ;* Napoléon, *1931 ;* la Troisième République, *1935). Son entrée à l'Académie française (1935) est saluée par la France de droite comme une consécration de l'Action française et de son rayonnement.*

Léon Daudet *(Paris 1867 - Saint-Rémy-de-Provence 1942), fils d'Alphonse Daudet. Il apporte au mouvement d'Action française et au journal dont il est le fondateur (1908), le rédacteur en chef (1908-1917), puis le codirecteur avec Maurras (1917-1942), les ressources d'un talent fait de familiarité, de truculence et de causticité et qui anime ses discours, ses articles, ses essais (*Au temps de Judas, *1920 ;* le Stupide *XIXe siècle, 1922) et ses romans (*les Morticoles, *1894), où la peinture sociale tourne vite à la satire. D'une longue collaboration à* la Libre Parole *de Drumont, Daudet garde un antisémitisme virulent. Le sommet de sa carrière se situe entre 1914 et 1923 : après s'être fait, durant la Grande Guerre, l'adversaire acharné des « défaitistes » (Malvy, Caillaux), il représente Paris à la Chambre bleu horizon (1919-1924) : il y incarne un antibriandisme efficace et joyeux. La mort violente et mystérieuse de son fils Philippe (24 nov. 1923) l'affecte profondément et le voue désormais à des polémiques âpres et douloureuses. (Acad. Goncourt, 1897.)*

Charles MAURRAS. *V. l'article.*

Maurice Pujo *(Lorrez-le-Bocage, Seine-et-Marne, 1872 - Ferrières-en-Gâtinais 1955). Directeur de la revue* l'Art et la vie, *il entre dans la vie politique au moment de l'affaire Dreyfus, mais il quitte rapidement l'Union pour l'action morale et, avec Vaugeois, jette les bases de l'Action française. Chef des Camelots du roi (1908), il s'engage, quoique réformé, en 1914. Rédacteur en chef (1917-1943), puis codirecteur (1943-1944) de* l'Action française, *il est arrêté à Lyon en même temps que Maurras (sept. 1944). Le 27 janvier 1945, il est condamné à cinq ans de prison ; libéré, il collabore à* Aspects de la France.

Henri Vaugeois *(Laigle 1864 - Lyon 1916). Professeur de philosophie au collège de Coulommiers, patriote de tradition jacobine, il abandonne la Ligue de la patrie française pour fonder avec Maurice Pujo (1899) le Comité d'action française. Sous l'influence de Maurras, cet homme de gauche se convertit au royalisme (1901). Codirecteur de* l'Action française *bimensuelle, animateur avec Dimier de l'Institut d'action française, il se montre partisan de la guerre civile. En 1928 paraît* la Fin de l'erreur française, *anthologie de ses principaux articles.*

🕮 **E. Tannenbaum, *The Action française. The Hard Reactionaries in Twentieth Century France* (Londres, 1962). / E. Weber, *Action française, Royalism and Reaction in Twentieth Century France* (Stanford, 1962 ; trad. fr. *l'Action française*, Stock, 1964). / L. Thomas, *l'Action française devant l'Église, de Pie X à Pie XII* (Nouv. Éd. latines, 1965). / A. Marty, *l'Action française racontée par elle-même* (Nouv. Éd. latines, 1968).**

action sanitaire et sociale

▶ SANTÉ.

activation

Effet produit sur une structure (ovule, molécule, atome) par un agent extérieur et qui se traduit par un accroissement de ses échanges d'énergie à une température donnée.

Sens biologique

Dans le domaine de la reproduction sexuée chez les êtres vivants, le terme désigne l'ensemble des réactions de l'ovule à la pénétration du spermatozoïde. Les modalités n'en sont pas très différentes d'une espèce à l'autre ; cependant, les résultats des études faites surtout chez l'Oursin, matériel commode, ne sont pas transposables sans précaution aux autres espèces animales. Les indications qui suivent ne concerneront donc que les faits les plus généraux. La pénétration du spermatozoïde à travers la membrane cytoplasmique de la cellule reproductrice femelle, qui l'attire, provoque au point d'impact l'apparition d'une luminescence qui se propage à toute la surface ovulaire. Cette luminescence est sans doute due à une modification de l'orientation des macromolécules superficielles, qui a pour conséquence une modification des propriétés de la membrane. À partir du même point s'observe ensuite une vague de contraction intense de la surface cytoplasmique avec soulèvement d'une membrane de fécondation qui se détache du cytoplasme de l'ovule et délimite entre elle et la cellule femelle un espace périvitellin. L'abondante sécrétion par l'ovule d'un liquide fluide, l'appel d'eau provoqué par la pression osmotique, plus forte que celle du milieu ambiant, contribuent au soulèvement de la membrane de fécondation. Les deux globules polaires ont été expulsés. À partir de ce moment, aucun autre spermatozoïde ne peut plus pénétrer dans l'œuf, qui, obéissant à la sollicitation de la pesanteur, tourne et s'oriente.

Enfin et surtout, l'œuf est proprement *activé*, en ce sens que sa perméabilité et l'intensité de ses échanges avec le milieu qui l'entoure s'accroissent beaucoup et rapidement. Cinq minutes après la pénétration du spermatozoïde, l'œuf d'Oursin rejette quatre fois plus de gaz carbonique qu'à l'état vierge. Trois quarts d'heure après, ses échanges respiratoires sont doubles de ceux de l'œuf vierge.

Les techniques expérimentales mises au point pour l'obtention de développements parthénogénétiques ont permis de mieux comprendre le rôle du spermatozoïde et la signification de l'activation sans que, pour autant, tous les problèmes soient résolus. On peut, en effet, obtenir l'activation à l'aide d'agents chimiques, mécaniques, thermiques qui modifient les propriétés de la région corticale. Mais la suite du développement (en particulier la réalisation d'une double polarité dans l'œuf) exige l'intervention de certains constituants nucléaires (ADN) apportés par le gamète mâle. L'activation de l'œuf fécondé n'est, en fait, que la résultante d'un grand nombre de réactions chimiques, dont certaines, propres aux organismes vivants, mettent en jeu des systèmes enzymatiques plus ou moins complexes. La fonction de ceux-ci est d'abaisser considérablement les énergies d'activation de réactions chimiques qui, en l'absence de catalyseurs, n'ont pas lieu à des vitesses appréciables aux températures compatibles avec la vie. C'est donc au niveau moléculaire qu'il faut, en définitive, envisager l'activation.

Sens chimique

L'énergie qu'il faut fournir à un composé pour détruire une liaison initiale et permettre un réarrangement moléculaire est appelée *énergie d'activation.* La dégradation de l'urée, par exemple, se fait selon le schéma suivant :

$$CO(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + 2\,NH_3.$$

Elle exige un apport important d'énergie puisque, *in vitro*, la réaction ne s'obtient qu'après l'ébullition prolongée du mélange initial.

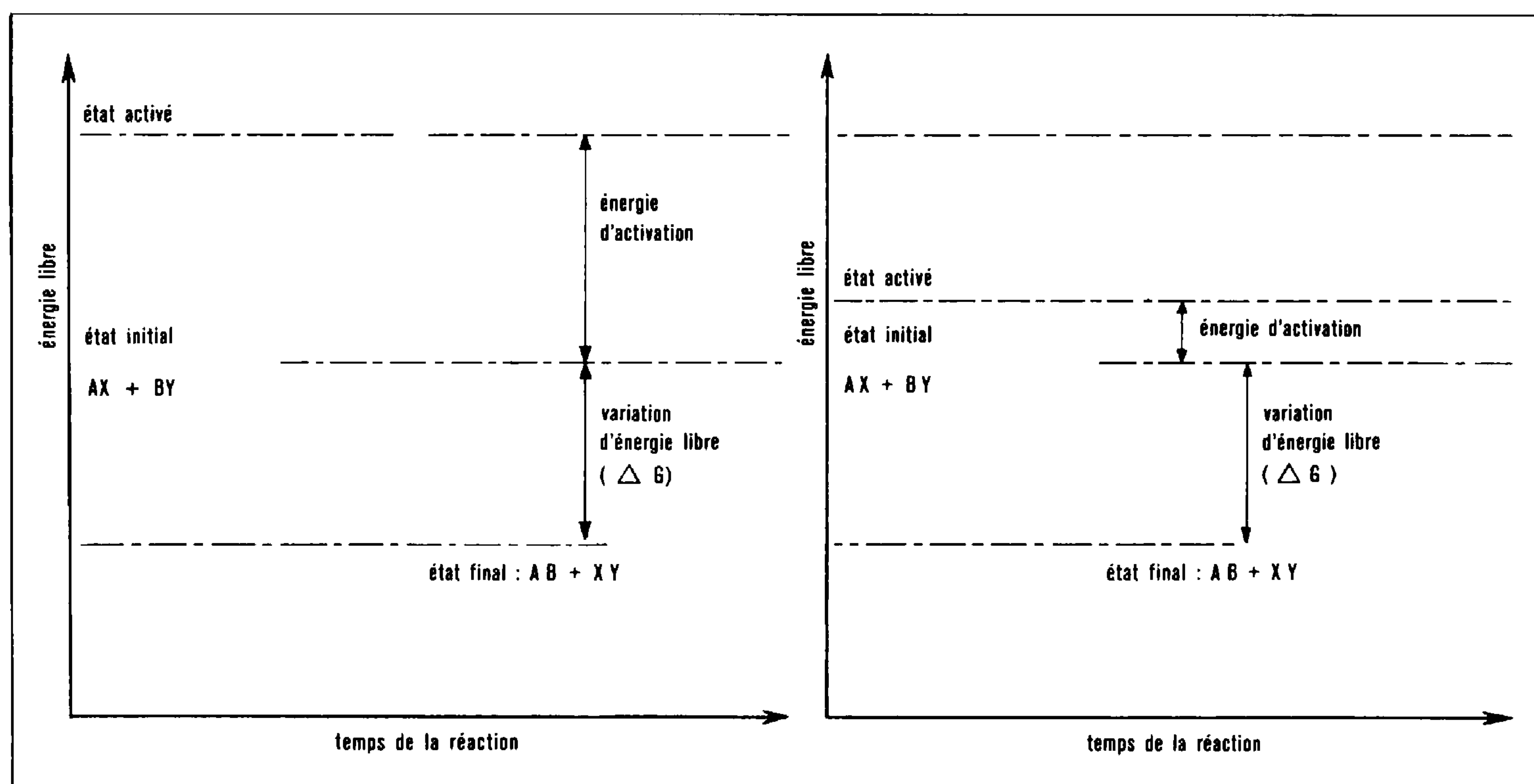
Dans l'état activé, les liaisons du complexe moléculaire formé sont rendues plus labiles et peuvent être détruites plus facilement. Mais les états activés ne se rencontrent jamais spontanément aux températures physiologiques. C'est alors qu'interviennent les enzymes. Dans l'exemple auquel il est fait allusion plus haut, l'enzyme uréase catalyse la réaction de dégradation de l'urée à 37 °C.

La thermodynamique nous apprend que les réactions chimiques ne sont pas possibles si elles ne se caractérisent pas par une décroissance de l'énergie libre (ΔG négatif). Or, les réactions de biosynthèse qui se déroulent au sein des cellules vivantes sont « endergoniques » ; autrement dit, elles se traduisent par un gain d'énergie libre (ΔG positif). Elles nécessitent donc un couplage avec des réactions de dégradation portant sur des liaisons riches en énergie susceptible d'être libérée. La synthèse de l'acide ribonucléique (ARN), par exemple, se fait à partir de précurseurs qui sont des nucléotides triphosphates (par exemple, le guanosine triphosphate [GTP]). Celui-ci se forme à partir du guanosine monophosphate (GMP), molécule acceptrice, et de groupes phosphates (~ P) riches en énergie, issus de l'adénosine triphosphate (ATP).

Activation de groupe.

adénosine-P∼P∼P + guanosine-P ⟶ adénosine-P∼P + guanosine-P∼P
(ATP) (GMP) (ADP) (GDP)

adénosine-P∼P∼P + guanosine-P∼P ⟶ adénosine-P∼P + guanosine-P∼P∼P
(ATP) (GDP) (ADP) (GTP)



Energie d'activation d'une réaction chimique.

Energie d'activation d'une réaction chimique par une enzyme.

Le guanosine triphosphate constitue un exemple de *molécule activée* susceptible de s'unir spontanément à une autre molécule grâce aux groupes ~ P ; le transfert d'un tel groupe riche en énergie est appelé *activation de groupe.*

R. M.

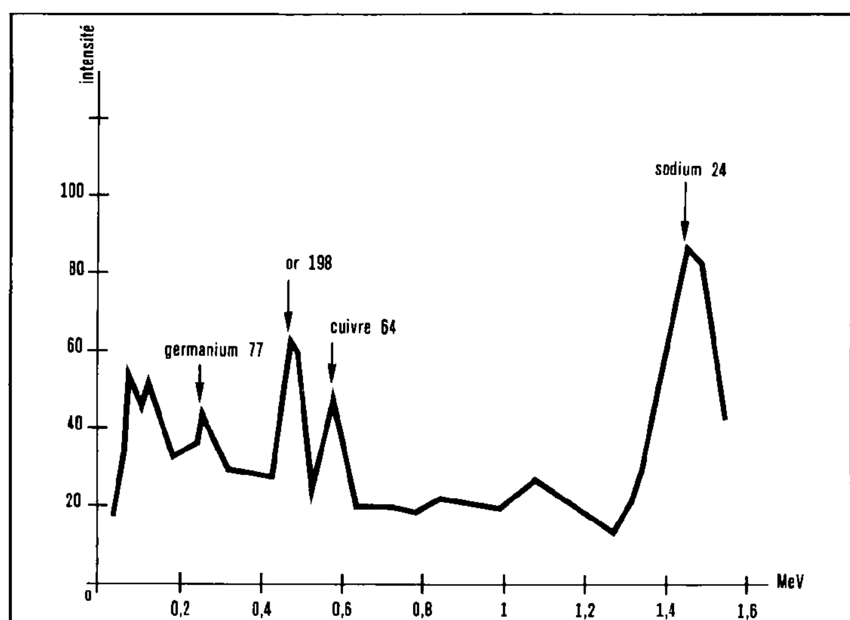
▸ *Énergie / Enzyme / Fécondation.*

📖 J. D. Watson, *Molecular Biology of the Gene* (New York, 1965). / C. Houillon, *Introduction à la biologie*, t. IV : *Sexualité* (Hermann, 1967). / J. Yon, *Structure et dynamique conformationnelle des protéines* (Hermann, 1969).

activation neutronique

Action de rendre radio-actif un ou plusieurs éléments contenus dans une substance en soumettant celle-ci à une irradiation due à un flux de neutrons.

La radio-activité du ou des corps ainsi formés s'appelle la *radio-activité induite.* On dit aussi que l'élément soumis à une activation a été *activé.*



Spectre d'un cheveu activé par un flux de neutrons.

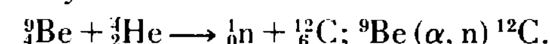
La courbe d'activation est la courbe de l'activité d'un élément contenu dans l'échantillon en fonction du temps pendant lequel il est irradié ; cette courbe présente un maximum correspondant à la saturation. Le détecteur par activation est un détecteur de rayonnement permettant la mesure de la densité du flux de neutrons d'après l'activité induite par ces neutrons dans une substance.

Analyse par activation

Le principe de cette analyse consiste à rendre radio-actif un échantillon que l'on veut analyser et à identifier les radio-éléments formés à partir des produits ou impuretés qui y sont contenus.

Sources de neutrons

Pour rendre radio-actif l'échantillon, on le soumet généralement, dans un réacteur nucléaire, à un flux de neutrons. Actuellement, les réacteurs en service permettent d'obtenir couramment un flux de 10^{14} neutrons par centimètre carré et par seconde. On peut également utiliser une source radon + béryllium :


$${}^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{1}_{0}\mathrm{n} + {}^{12}_{6}\mathrm{C};\ {}^{9}\mathrm{Be}\,(\alpha, \mathrm{n})\,{}^{12}\mathrm{C}.$$

Réactions nucléaires

Si les radio-éléments formés émettent un rayonnement β, on détecte ce rayonnement avec un compteur de Geiger-Müller à paroi mince de mica ; le radio-élément est alors identifié :
— par sa période ;
— par l'énergie de son rayonnement ;
— par son absorption dans des filtres en aluminium. Si les radio-éléments formés sont émetteurs de rayons γ, on les détecte avec un compteur à scintillation. On emploie également des spectrographes gamma, multicanaux ou non, qui donnent le nombre des photons γ émis en fonction de leur énergie. La position des pics indique la nature des radio-éléments formés : leurs hauteurs indiquent leurs concentrations. Si les impuretés contenues dans l'échantillon sont très nombreuses, le nombre des pics est très élevé, les spectres γ s'enchevêtrent et se superposent, et il est alors nécessaire de procéder à une séparation chimique de chaque élément en utilisant la méthode des entraîneurs. Les mesures quantitatives s'effectuent par comparaison des activités entre l'échantillon à analyser et un étalon témoin, que l'on irradie en même temps dans les mêmes conditions.

Avantages et précision

Les avantages de l'analyse par activation sont les suivants :
— grande sensibilité pour les éléments ayant une forte section efficace ;
— sélectivité malgré le grand nombre des éléments et précision ;
— possibilités d'analyses non destructives pour les petites pièces.

On peut déceler 10^{-6} g pour le fer, 10^{-9} g pour le nickel et le zinc, 10^{-12} g pour l'europium et le dysprosium. L'analyse par activation est utilisée couramment pour les études sur les matériaux nucléaires : c'est ainsi que l'on dose le hafnium dans le zirconium, les terres rares dans le graphite, l'uranium 235 dans l'oxyde d'uranium enrichi. L'analyse par activation sous accélérateur peut permettre également le dosage de l'oxygène dans les métaux, celui des impuretés dans les métaux, les semi-conducteurs et les produits organiques (notamment la répartition du bore dans l'organisme), l'analyse biologique, les mesures d'abondance isotopique, la recherche en métallurgie, en minéralogie et en géologie, l'analyse des météorites. Elle a même été mise à profit en matière d'investigation criminelle.

En mai 1958, on découvrait près d'Edmunston, au Nouveau-Brunswick, le cadavre d'une jeune fille étranglée qui tenait dans une de ses mains quelques cheveux provenant, selon toute vraisemblance, de la chevelure de son assassin. À partir de ces cheveux, il a été possible de confondre le meurtrier. C'est à cette occasion que, pour la première fois, l'analyse par activation, procédé qui paraît être aussi efficace que les méthodes d'identification par les empreintes digitales, fut utilisée. En effet, les cheveux contiennent à l'état de traces certains éléments métalliques tels que le sodium, l'or et le cuivre. Or, les quantités de ces différents éléments présents dans chaque cheveu sont relativement constantes pour un individu, mais très variables d'une personne à l'autre ; on estime, comme pour les empreintes digitales, qu'il y a seulement une chance sur un million d'observer deux analyses identiques sur deux sujets différents. Le spectre d'un cheveu activé par un flux de neutrons présente un ensemble de pointes, ou pics, correspondant aux métaux activés se trouvant normalement, en quantité infime, dans le cheveu analysé ; cet ensemble constitue une caractéristique personnelle du possesseur de ce cheveu. En France, afin de développer les techniques d'analyse par activation, on a jumelé, à Saclay, au réacteur à haut flux Osiris (5.10^{14} n/cm²/s) le laboratoire Pierre-Süe spécialement équipé à cet effet.

Ph. R.

📖 G. Cohen et P. Treille, *Précis d'énergie nucléaire* (Dunod, 1957 ; nouv. éd., 1962). / R. Guillien, *Physique nucléaire appliquée* (Ey-

rolles, 1960). / P. Reine, *le Problème atomique*, t. VII (Berger-Levrault, 1969).

activité

Grandeur qui doit se substituer à la concentration molaire dans l'expression de la loi d'action de masse.

Un certain nombre de lois physiques sont des lois idéales : elles sont obtenues comme conséquences de théories développées en substituant aux corps réels des « modèles » définis de façon à la fois rigoureuse et simple, tels que les gaz parfaits ou les solutions idéales. Ce sont en même temps des lois limites, applicables aux corps réels avec une approximation d'autant meilleure qu'une certaine grandeur — pression pour les gaz, molarité pour les solutions — est plus petite. À l'inverse, l'écart se creuse entre les prévisions théoriques et les résultats expérimentaux à mesure que pression ou molarité augmentent, c'est-à-dire à mesure que le nombre des particules du gaz ou du corps dissous présentes dans un volume donné augmente ; cela suggère d'ailleurs que ces écarts sont dus, pour une part, aux interactions de ces particules, interactions que la théorie des gaz parfaits ou celle des solutions idéales ignorent. Certaines lois importantes par leurs applications, telles que la loi d'action de masse, les lois de Raoult ou les lois des solutions ioniques, sont établies *a priori* à partir des précédentes et présentent donc aussi des écarts avec le réel.

On peut, cependant, faire en sorte que toutes ces lois restent applicables en convenant de substituer, dans leur application, à la pression d'un gaz réel sa fugacité, à la molarité d'un soluté son activité. Ces grandeurs sont définies à l'aide de relations de même forme, la fugacité f d'un gaz par la relation

$$\mu = \mu_0 + \text{RT Log} f,$$

μ étant le potentiel chimique pour une mole du gaz, potentiel fonction de la température et de la pression. De même, l'activité a d'un constituant d'une solution est définie par

$$\mu = \mu_0 + \text{RT Log}\ a.$$

On nomme *coefficient d'activité* le rapport

$$\gamma = a/x,$$

x étant la molarité ; il devient égal à 1 dans les solutions idéales.

À l'aide de la notion d'activité, introduite par G. N. Lewis, on peut appliquer sous sa forme habituelle la loi d'action de masse à des gaz réels même fortement comprimés ou à des solutions. On définit ainsi, à température donnée, une constante K_a qui remplace la constante K_c, relative aux concentrations. Divers procédés, par exemple mesures cryométriques ou de f.é.m. de piles, permettent de déterminer les activités.

La notion d'activité s'étend aux solutions ioniques ; la théorie de P. J. W. Debye et E. Hückel des électrolytes forts permet le calcul des activités dans leurs solutions.

R. D.

activité

Nombre de désintégrations spontanées qu'une substance radioactive subit par unité de temps. Si, pour une substance radioactive, N est le nombre de noyaux et λ la constante radioactive, le nombre de désintégrations dN pendant le temps d*t* est donné par la formule

$$dN = -\lambda N\, dt.$$

$\frac{dN}{dt}$ représente le nombre de désintégrations par unité de temps ; c'est, par définition, l'*activité* de la substance considérée. Comme $\frac{dN}{dt}$ est égal, au signe près, à λN, pour calculer cette activité on fera le produit des deux facteurs λ et N. Le temps au bout duquel la moitié des noyaux se sont désintégrés s'appelle la *période* ; celle-ci est reliée à la constante radioactive λ par la formule

$$\lambda = \frac{\text{Log}\,2}{T} = \frac{0{,}693}{T}.$$

On parle quelquefois d'activité *massique* ou d'activité *volumique* : ce sont des activités nucléaires par unité de masse ou de volume. L'activité *induite* est celle que présentent les corps irradiés par un flux de neutrons.

Unités d'activité

Unité légale

L'unité légale d'activité radionucléaire était le *curie* (symb. : Ci). Sa première définition avait été proposée par Marie Curie : « Le curie est l'activité d'un gramme de radium 226 en équilibre avec ses descendants », ce qui correspondait à 37 milliards de désintégrations par seconde. Pour obtenir ce résultat, on calculait le produit λN pour 1 g de radium.

À l'origine, Marie Curie avait adopté pour la période du radium T = 1 590 ans, soit, en secondes :
T = 1 590 × 365 × 24 × 60 × 60 s.
D'où

$$\lambda = \frac{0{,}693}{T} = 0{,}14 \cdot 10^{-10}\ s^{-1}.$$

Dans un atome-gramme d'un élément quelconque (226 g pour le radium), il y a toujours le même nombre de noyaux : $6{,}02 \cdot 10^{23}$ (nombre d'Avogadro) ; donc, dans 1 g de radium on aura

$$N = \frac{6{,}02 \cdot 10^{23}}{226}.$$

On trouvait alors

$$\lambda N = 3{,}7 \times 10^{10}.$$

Par la suite, on s'aperçut que la période adoptée de 1 590 ans était inférieure à sa valeur réelle, que l'on évaluait alors à 1 620 ans ; actuellement, on aurait tendance à adopter 1 617 ans. Plutôt que de changer l'étalon, on préféra modifier la définition, qui était la suivante : *« Le curie est l'activité d'une source radioactive quelconque pour laquelle le nombre de désintégrations par seconde est de 37 milliards. »*

En 1975, la Conférence générale des poids et mesures a adopté une nouvelle unité d'activité, le becquerel (symb. : Bq). C'est l'activité d'une source radioactive quelconque se traduisant par 1 désintégration par seconde : 1 Ci = 37.10^9 Bq ou 1 Bq = 27.10^{-12} Ci. Cette nouvelle unité n'est pas encore entrée dans les habitudes et on continue à exprimer une activité en curies.

La radioactivité atmosphérique s'exprime en picocuries. Dans le domaine des explosions nucléaires, on utilise le mégacurie. Dans l'industrie, on trouve des sources radioactives ayant une activité de l'ordre du millicurie, du curie ; les sources de quelques dizaines de curies ne sont pas fréquentes. Dans le domaine médical, l'activité des sources est quelquefois de l'ordre de plusieurs milliers de curies ; les irradiateurs ayant pour objet la conservation des produits alimentaires atteignent plusieurs centaines de kilocuries.

Autres unités

Les Anglais avaient proposé, en 1946, de substituer au curie le *rutherford*, qui correspondrait à 10^6 désintégrations par seconde. En revanche, on utilise parfois la *Sun-Shine-Unit* (S. U.). Cette unité permet d'évaluer la contamination interne résultant d'éléments se fixant sélectivement dans le squelette, comme c'est le cas du strontium 90. La Sun-Shine-Unit correspond à un picocurie de radio-élément fixé par gramme de calcium contenu dans l'organisme. L'intérêt de cette unité résulte du fait que le taux de fixation du strontium 90 dans l'organisme est lié à la teneur en calcium de cet organisme, le strontium se fixant d'autant mieux qu'il entre en compétition avec moins de calcium. Le strontium qui pénètre dans l'organisme par l'intermédiaire des aliments provient surtout du sol ; il appartient au même groupe chimique que le calcium, mais les organismes opèrent une discrimination entre ces deux éléments, absorbant, en effet, moins de strontium que de calcium.

Utilisation des unités de puissance

Les photons et les particules émis par un corps radioactif emportant avec eux une certaine énergie, on peut exprimer l'activité d'une source en unités de puissance, c'est-à-dire en watts ou en électrons-volts par seconde.

On peut enfin traduire une activité en watts par mètre cube (W/m^3) ; c'est le cas de produits de fission de l'uranium, cette unité étant liée à la puissance spécifique de fonctionnement des réacteurs nucléaires.

Ph. R.

G. Castelfranchi, *la Physique moderne* (Dunod, 1949). / J. M. Cork, *Radioactivité et physique nucléaire* (Dunod, 1949). / G. Dupuy, *Radioactivité et énergie nucléaire* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954). / A. Berthelot, *Rayonnement de particules atomiques* (Masson, 1956). / P. Reine, *le Problème atomique*, t. IV (Berger-Levrault, 1959).

activité de quelques éléments

élément	*masse correspondante exprimée en grammes dont l'activité est de 1 curie*
uranium 235	470 000
radium 226	1
cobalt 60	0,001
iode 131	0,000 01
or 198	0,000 004 3

activité économique

Au sens strict, nombre total d'heures de travail effectuées par la population active d'un pays en une période de temps donnée.
Au sens large, ensemble des activités humaines ayant pour but la production et la commercialisation des biens et services apparaissant sur le marché.

L'activité économique d'un pays peut être saisie à travers deux approches différentes, mais néanmoins complémentaires :

— La première, globale, consiste à rechercher et à estimer certaines variables significatives de l'ensemble des échanges d'un pays ;
— La seconde, sectorielle, vise à observer de quelle façon les différentes activités productrices d'un pays se répartissent entre la production des biens et services qui font l'objet d'échanges.

L'approche globale

L'approche globale a essentiellement pour but de fournir aux économistes des instruments d'estimation du niveau de développement atteint par un pays lors des différentes étapes de sa croissance et de permettre la comparaison de ces mêmes niveaux de développement entre pays ayant une répartition sensiblement identique des activités productrices entre les divers biens et services.

Dans cette optique on fait appel aux agrégats de la comptabilité économique. Les *agrégats* sont des grandeurs caractéristiques de la vie économique, obtenues en additionnant les opérations élémentaires effectuées par les agents économiques. En France, on calcule deux sortes d'agrégats : les agrégats nationaux, qui ne tiennent compte que des activités productrices (industrie, commerce), et les agrégats normalisés, qui tiennent aussi compte de l'activité des institutions financières et des administrations, et qui incluent l'activité des citoyens français non résidents. L'*agrégat national*, significatif du point de vue économique, est la production intérieure brute, constituée par la somme de la valeur ajoutée de toutes les branches productives et des droits et taxes sur importations.

Les *agrégats répondant aux normes internationales* sont obtenus à partir de l'agrégat national. On y ajoute la rémunération des salariés des administrations publiques et privées, les services rendus par les institutions financières, qui constituent un emploi final pour l'économie, le montant des salaires versés par les ménages à leurs salariés et les revenus nets provenant du reste du monde ; on y soustrait la consommation des institutions financières et les marges résultant de l'autoconsommation agricole. Ce nouvel agrégat est alors dénommé *produit national brut*. Si, de ce dernier, on enlève la partie de la production qui a servi à renouveler les installations fixes (amortissement), on obtient le *produit national net*.

Les deux agrégats sont dits « évalués aux prix du marché », car, lors de leur estimation, il a été tenu compte des impôts indirects payés par les entreprises à l'État, tandis que les subventions en ont été ôtées. Si l'on procède à l'addition des subventions et à la soustraction des impôts indirects, on obtiendra les produits nationaux brut et net évalués au coût des facteurs.

CRITÈRE	SECTEUR PRIMAIRE	SECTEUR SECONDAIRE	SECTEUR TERTIAIRE
Critères divers			
chronologie	activités anciennes : agriculture	activités apparues au début de l'ère moderne : industrie	activités apparues récemment : informatique
hiérarchie des besoins	besoins indispensables à la vie : agriculture	besoins utiles : transports	besoins rendant la vie plus confortable : spectacle
hiérarchie sociale	activités peu appréciées (trop d'efforts) : agriculture, mines	activités moyennement appréciées : ouvriers en usine	activités très appréciées (travail propre) : fonctionnaires
Critères économiques			
rendement des facteurs de production à progrès technique constant	rendements décroissants : mines	rendements croissants : industrie automobile	rendements constants : professions judiciaires
investissements	investissements très lourds : mines, sidérurgie	investissements moyens : chimie	investissements légers : banques
consommation de matières premières	production de matières premières	transformation	uniquement consommation
accroissement de la productivité du travail	accroissement moyen	accroissement fort	accroissement faible

Le produit national net au coût des facteurs est encore appelé *revenu national*. Il est égal à l'ensemble des rémunérations des agents économiques du pays considéré. Ce dernier agrégat permet de comparer les différents niveaux de vie des pays si on le rapporte à la population de chacun d'eux.

Finalement, si les agrégats peuvent donner des renseignements utiles sur l'évolution d'une économie donnée et permettre les comparaisons, ils ne peuvent être utilisés lors de l'élaboration d'une politique économique, du fait du grand effort de synthèse nécessaire à leur estimation. C'est pour cette raison que les économistes se sont, depuis longtemps, penchés sur le problème du regroupement des activités productrices selon certains critères, regroupement qui permet un traitement homogène plus aisé toutes les fois qu'il est nécessaire d'obtenir des statistiques.

L'approche sectorielle

La classification la plus connue des activités de production a été donnée par Colin Clark dans son ouvrage *The Conditions of Economic Progress* (1940). L'auteur répartit les activités de production en trois secteurs :
— le *secteur primaire*, qui comprend l'agriculture, la pêche et les mines ;
— le *secteur secondaire*, qui regroupe l'industrie, c'est-à-dire toute « transformation continue, sur une grande échelle, des matières premières en matières transportables » ;
— le *secteur tertiaire*, qui comprend toutes les autres activités.

Cette classification purement descriptive a été reprise par d'autres auteurs, notamment par A. Sauvy et J. Fourastié, qui ont essayé de rechercher des critères de classement. Le recensement effectué par A. Sauvy fait apparaître deux sortes de critères : d'une part, des critères d'ordre historique ou psycho-sociologique et, d'autre part, des critères plus spécifiquement économiques.

Les critères d'ordre historique ou autre font apparaître une hiérarchie dans les activités productrices : certaines activités seront considérées comme indispensables ou simplement utiles, honorables à exercer pour certaines et non pour d'autres, etc. Ce classement est utile dans la mesure où l'on peut prévoir vers quelles activités la population active sera attirée du fait de l'élévation du niveau de vie.

Les classifications selon un critère plus spécifiquement économique (loi économique, utilisation d'un facteur de production dans telle ou telle activité) ont pour objet la recherche d'une allocation optimale des ressources lors de l'élaboration d'une politique de croissance : le classement des activités en fonction des investissements utilisés permettra à un pays disposant de peu de capitaux, mais de beaucoup de force de travail de faire en sorte que son activité soit plutôt dirigée vers le secteur tertiaire.

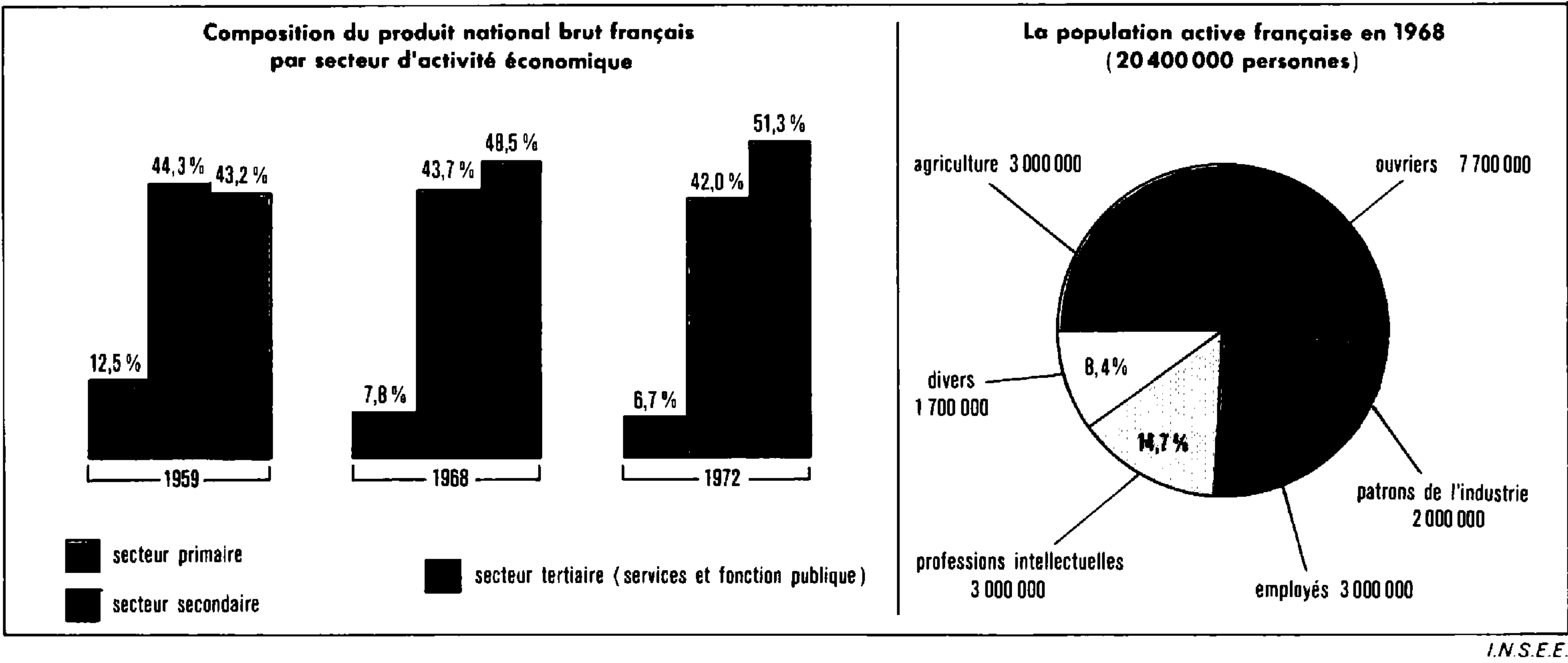
Le tableau ci-dessous a pour objet de présenter un certain nombre de critères et la façon dont les activités peuvent être classées dans les secteurs primaire, secondaire ou tertiaire (avec quelques exemples).

On constate finalement qu'il est difficile d'évoquer les secteurs d'activité sans faire référence au critère. D'autre part, la classification est trop élémentaire pour l'élaboration d'une politique autre qu'à long terme : c'est pour cette raison que les économistes ont été amenés à préciser la notion de secteur et à concevoir celle de branche.

Les notions de branche et de secteur d'activité

En comptabilité économique française, le *secteur* regroupe toutes les entreprises qui ont la même activité principale : une entreprise fabriquant des rasoirs mécaniques et des stylos à bille apparaît dans la rubrique « constructions mécaniques » si le chiffre d'affaires des rasoirs est le plus important. À cette notion de secteur se juxtapose celle de *branche*, qui regroupe la part de toutes les entreprises produisant un bien ou service donné ; on retrouve ainsi dans la branche « produits chimiques organiques » la part du chiffre d'affaires d'une entreprise de chimie qui relève de la chimie organique.

La notion de branche a une importance particulière, dans la mesure où elle permet la constitution d'un tableau d'échanges interindustriels, c'est-à-dire un tableau carré, qui permet, d'une part, d'énumérer les branches consommatrices d'un produit i donné et, d'autre part, de savoir de quelles branches viennent les produits nécessaires à la production de ce produit i. Ce tableau permet d'estimer l'influence d'une variation d'activité d'une branche donnée sur une autre branche, dans la mesure où la consommation



I.N.S.E.E.

d'un produit de la branche *i* par la branche *j* reste constante.

A. B.

C. Clark, *The Conditions of Economic Progress* (Londres, 1940 ; 3e éd., 1957 ; trad. fr. *les Conditions du progrès économique*, P. U. F., 1960). / J. Fourastié, *le Grand Espoir du* XXe siècle (P. U. F., 1949, nouv. éd., 1958). / I. N. S. E. E., *Méthodes de la comptabilité nationale* (P. U. F., « Études et conjonctures », mars 1966).

acupuncture

Méthode thérapeutique d'origine chinoise, qui consiste à implanter des aiguilles en certains points du corps.

Elle fut introduite en France par George Soulié de Morant. Ce sinologue, lors de son séjour à Shang hai (Chang-hai), traduisit en français des documents chinois traitant de l'acupuncture, entre autres le *Nei jing (Nei king)*, considéré comme le plus ancien ouvrage de médecine qui fut publié à la fin de la dynastie des Zhou (Tcheou) et au début des Qin (Ts'in) [IIIe s. av. J.-C.] et dont la rédaction initiale remonterait au XVIIIe s. av. J.-C.

L'acupuncture est enseignée dans des écoles privées à Paris (associations d'acupuncture diverses). Une Société internationale d'acupuncture a été fondée par le docteur R. de La Fuÿe ; elle a Paris pour siège et regroupe les diverses sociétés nationales des pays du monde entier. Il y a environ deux cents médecins qui pratiquent l'acupuncture en France.

Cette méthode thérapeutique utilise le plus souvent des aiguilles implantées en des points déterminés (*jue* [tsiue]) de la surface cutanée qui se trouvent situés sur des lignes hypothétiques appelées *jing* (king) ou *méridiens*, au nombre de douze, et les vaisseaux extraordinaires *(mo)*, au nombre de huit, par où circulerait l'énergie vitale qi (ts'i).

La pensée chinoise est dominée par la notion d'alternance : la lumière et l'obscurité, le temps froid et humide s'opposant aux jours ensoleillés et secs, le ciel s'opposant à la terre, le soleil à la lune, etc. Ces oppositions étant caractérisées par les dénominations *yang* et *yin*. Par exemple, le soleil est yang parce qu'il est source d'énergie, alors que la lune est yin. Cette dualité est illustrée par le symbole sacré Dao (Tao), la partie blanche étant le yang et la partie sombre le yin. On remarque dans chaque région une réminiscence du principe opposé, figurée par un petit cercle clair dans la région sombre et inversement. Cette notion d'équilibre du yang et du yin est l'élément fondamental des conceptions chinoises réglant la morale, la science, la philosophie et la médecine. C'est la représentation synthétique de l'oscillation universelle, la loi unique du Dao.

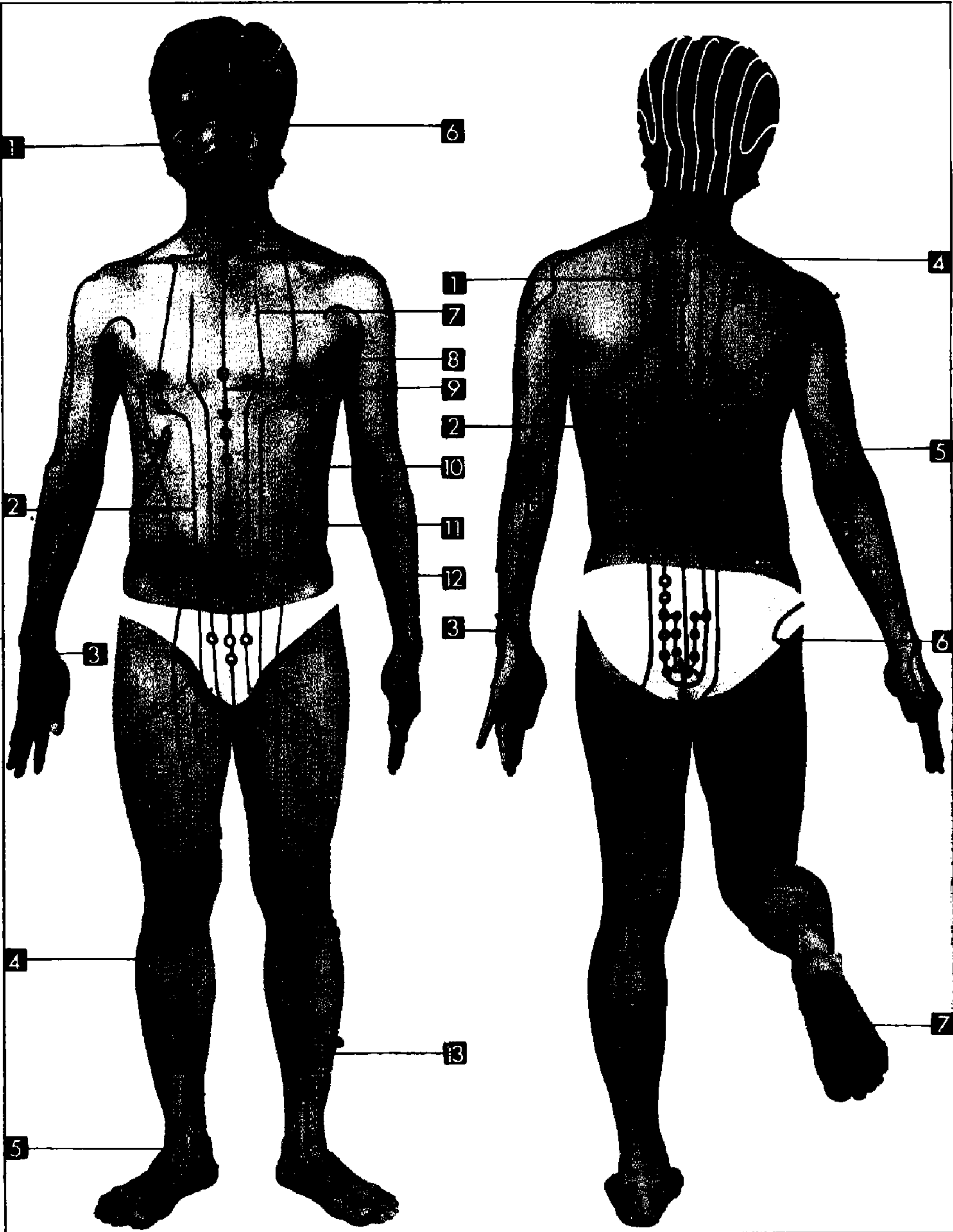
Symbole sacré, le « Dao ».



Pour les Chinois, la matière est constituée de cinq éléments — le feu, le bois, le métal, la terre et l'eau — et du signe yang ou yin, qui prédomine dans chacun d'eux.

L'acupuncture n'est qu'une partie de la médecine chinoise et est utilisée comme méthode prophylactique plus que comme méthode curative par les Chinois. L'activité des organes internes est détectée par les « pouls chinois », qui permettent de percevoir l'état de ces organes. L'étude des pouls chinois est pratiquée couramment en Extrême-Orient, mais elle est contestée par certains acupuncteurs occidentaux. Elle se fait en plusieurs endroits du corps, mais, le plus souvent, les pouls se recherchent dans les gouttières radiales droite et gauche, selon une technique précise. Il existe douze pouls palpables, six superficiels (yang) et six profonds (yin), correspondant aux douze méridiens.

Les acupuncteurs utilisent des aiguilles pour « poncturer » (piquer) les points indiqués ; primitivement, ils se servaient d'épines de bois, puis de silex ; actuellement, les aiguilles sont métalliques (de métal jaune [or, cuivre], d'action tonifiante, ou de métal blanc [argent, acier], d'action sédative), leur longueur variant de 1 à 2,5 cm. Certains acupuncteurs utilisent des *moxas* ; ce sont des cautères en bois mis en ignition (armoise), utilisés surtout chez les malades affaiblis. Il est possible d'utiliser le massage chinois, technique recommandée pour des régions très douloureuses ou chez des personnes ne supportant pas les piqûres.



Principaux méridiens : face antérieure :
1. M. de l'estomac;
2. Point d'alarme 25 E ou hérault du GI, zone douloureuse de l'appendicite;
3. M. du gros intestin;
4. M. de l'estomac;
5. M. des reins;
6. M. de la vésicule biliaire;
7. M. des reins;
8. M. de la rate;
9. M. du jen mo;
10. M. du foie;
11. M. du poumon;
12. M. de la vésicule biliaire;
13. M. du foie.

Principaux méridiens : face postérieure :
1. M. de la vessie (point « assentiment »);
2. M. du tou mo;
3. M. du cœur;
4. M. de la vessie;
5. M. du petit intestin;
6. M. de la vésicule biliaire;
7. M. des reins.

Pour les Chinois anciens, la maladie réside dans le déséquilibre de l'énergie, dans l'opposition entre l'excès ou l'insuffisance d'énergie pour un même symptôme matériel ou moral, dans l'opposition entre l'aspect yin ou yang d'une même maladie (Soulié de Morant), ce qui différencie la conception même de la maladie en Extrême-Orient et en Occident. Aussi, le médecin chinois peut-il prévenir grâce à l'acupuncture des troubles qui n'ont encore été ressentis.

Les indications de l'acupuncture en Occident sont du domaine des troubles fonctionnels et de la médecine psychosomatique. Les spasmes viscéraux, les inflammations des muqueuses, des douleurs diverses, certains troubles neurovégétatifs, la névrose d'angoisse, la psychasthénie, l'insomnie, l'agoraphobie, etc., sont traités avec succès dans un grand nombre de cas.

W. B.

G. Soulié de Morant, *Précis de la vraie acuponcture chinoise* (Mercure de France, 1935) ; *l'Acuponcture chinoise* (Mercure de France, 1939-1941 ; nouv. éd. Maloine, 1972 ; 2 vol.). / R. de La Fuÿe, *Traité d'acupuncture* (Le François, 1947 ; 2e éd., 1956, 2 vol.) ; *l'Acupuncture moderne pratique* (Le François, 1952). / A. Chamfrault, *Traité de médecine chinoise* (Coquemard, Angoulême, 1958, 2 vol.). / G. Ohsawa, *l'Acupuncture et la médecine d'Extrême-Orient* (Vrin, 1969). / M. Guillaume et coll., *l'Acupuncture* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1975).

Adam (les)

Famille de sculpteurs français du XVIIIe s.

La dynastie des Adam commence avec le père, JACOB SIGISBERT (Nancy 1670 - Paris 1747). Nancéien, il travailla surtout pour le duc de Lorraine. Le duché, à cette époque, était tourné vers l'Italie et très perméable à l'art baroque. L'artiste fut le professeur de ses trois fils, qui décidèrent de chercher hors de Lorraine un plus vaste champ à leur besoin d'activité. L'aîné, LAMBERT SIGISBERT (Nancy 1700 - Paris 1759), fit la carrière la plus officielle : premier prix de sculpture à l'Académie royale en 1723 ; long séjour à Rome à l'Académie de France ; académicien à Paris en 1737, pensionné du roi. Il dut à son inlassable puissance de travail, qui se doublait d'une grande facilité, d'être un des artistes les plus employés par les Bâtiments du roi. Dès son séjour à Rome, il avait montré son goût pour un art véhément aux formes tourmentées, inspiré du Bernin*. Il fut employé par le pape à Rome, et son bas-relief à Saint-Jean-de-Latran montrant une apparition de la Vierge à saint André Corsini fait très bonne figure au milieu de l'œuvre des meilleurs artistes italiens d'alors : on y reconnaît l'habileté de la composition et la sûreté de facture qui s'affirmeront dans le grand groupe en plomb, un peu fracassant mais très monumental, qu'il modela pour le bassin de Neptune à Versailles* en 1740. Il produisit sans trêve statues, groupes, bas-reliefs, bustes, encombrant les Salons de ses esquisses, fatigant à la longue par une virtuosité qui sonne un peu creux parfois et surtout par son âpreté au gain et son caractère détestable. Parmi ses œuvres les meilleures, il faut citer le bas-relief en bronze qui décore un des petits autels de la chapelle de Versailles, *Sainte Adélaïde quittant saint Odilon*, les deux grands groupes en marbre *la Chasse* et *la Pêche*, que Louis XV offrit à Frédéric de Prusse, *l'Enfant pincé par un homard* (1750), la belle statue de *la Poésie lyrique* (1752). On a été trop sévère pour Adam l'Aîné, qui reste un des artistes les mieux doués de sa génération, plein de feu et d'imagination et le meilleur représentant de la sculpture *rocaille**.

Pour le grand groupe de *Neptune calmant les flots*, Lambert Sigisbert s'était fait seconder par son frère cadet, NICOLAS SÉBASTIEN (Nancy 1705 - Paris 1778), d'un tempérament très différent, peu acharné au travail et assez instable : très bel artiste cependant, d'une sensibilité beaucoup plus vive que son frère, comme on le voit à l'hôtel Soubise à Paris. Il gardait des attaches avec la Lorraine et exécuta pour le roi Stanislas son chef-d'œuvre, le tombeau de la reine Catherine Opalinska, avec la figure pleine de grâce et d'envol d'un ange montrant le chemin du ciel à la reine extasiée. Il mit un quart de siècle à exécuter son morceau de réception à l'Académie, un poignant *Prométhée*. Les deux frères furent les premiers maîtres de leur neveu Clodion*.

La postérité a été cruelle pour le troisième fils, FRANÇOIS GASPARD (Nancy 1710 - Paris 1761), pourvu lui aussi d'une solide formation à l'Académie de Rome après avoir obtenu le 1er prix en 1741. On lui reproche d'avoir trop produit, comme son aîné, et des œuvres de série. Il résida de nombreuses années à Berlin comme premier sculpteur du roi de Prusse et laissa là nombre de statues mythologiques pour les parcs royaux. Il y montre les mêmes qualités que ses frères : élégance des formes parfois un peu gâtée par la manière, style mouvementé et ondoyant, goût du pittoresque dans les accessoires et très beau métier du marbre.

F. S.

H. Thirion, *les Adam et Clodion* (Quantin, 1884).

Adam (les)

Famille d'architectes écossais du XVIIIe s.

WILLIAM, le père (1689-1748), n'a travaillé que dans sa patrie. Ses ouvrages les plus remarquables sont Drum house (comté de Midlothian) et, en partie, l'imposant Hopetoun (West Lothian). Son style est éclectique, plutôt baroque, sans vive originalité.

Les quatre fils de William Adam, ROBERT, JAMES, JOHN et WILLIAM, ont constitué, dans la seconde moitié du siècle, une agence familiale d'architecture qui a rendu leur nom illustre. ROBERT en a été l'âme ; on peut voir en JAMES (1730-1794) l'aide principal de son frère aîné, l'exécutant habile de ses idées ; John et William semblent s'être bornés à la gestion de la firme.

La carrière de Robert Adam *(Kirkcaldy 1728 - Londres 1792)*

En 1754, Robert quitta son pays natal pour Rome. Il y travailla avec l'architecte français Charles Louis Clérisseau (1722-1820), connut Piranèse*, qui lui fit partager son culte de l'Antiquité romaine, s'intéressa à la découverte récente d'Herculanum et de Pompéi. Il se rendit en 1757 à Spalato (Split), sur la côte dalmate, pour y faire des relevés d'après les ruines du palais de Dioclétien.

Installé à Londres à partir de 1758, R. Adam sut trouver sa clientèle dans l'aristocratie anglaise, qui le chargea de bâtir maintes maisons de campagne ou de moderniser celles que le goût régnant voulait plus commodes et plus gaies. À Harewood (Yorkshire), il commença en 1759 des travaux concernant surtout l'aménagement intérieur. À Kedleston (Derbyshire), il entreprit en 1760 la construction de la façade méridionale et la décoration des salles. Aux portes de Londres, dans le Middlesex, il remodela et embellit à partir de 1761 deux vastes demeures du XVIe s., Osterley et Syon house. Après 1766, il dirigea des travaux de gros œuvre et surtout de décoration à Nostell priory (Yorkshire), à Kenwood house (comté de Londres), à Newby hall (Yorkshire), etc. Mais l'activité de R. Adam et de ses frères put aussi s'exercer à Londres. À titre spéculatif, ils achetèrent en 1768 un terrain le long de la Tamise pour y créer un ensemble d'habitations (aujourd'hui presque entièrement démoli), qu'ils appelèrent *The Adelphi* en l'honneur de leur association. L'entreprise ne fut pas un succès financier, mais marqua une date dans l'architecture urbaine.

Après 1770, R. Adam se vit confier des travaux dans son Écosse natale. Outre des édifices publics à Edimbourg (le Register house of Scotland, l'université, le Merchant hall), il éleva des résidences de campagne : Mellerstain (Berwick), Culzean (Ayr), Lauder castle (Berwick), etc. En 1773, il publia le premier volume d'un important recueil, *Works in Architecture*, où sont gravés soit des ouvrages de l'agence familiale, soit des modèles proposés aux décorateurs.

Le style Adam

R. Adam est l'un des initiateurs du mouvement néo-classique qui, sous le signe du retour aux formes de l'Antiquité, a marqué l'art européen dans la seconde moitié du XVIIIe s. Cependant, le néo-classicisme n'explique pas tout dans son œuvre, où l'on rencontre aussi bien des souvenirs baroques (le mobilier de Kedleston, les faux rideaux en bois sculpté de Harewood) que des essais en style néo-gothique (Lauder castle) et qui porte en tout cas l'empreinte d'une forte personnalité.

Les édifices de R. Adam dénotent une réaction contre le « palladianisme », doctrine quasi officielle de l'architecture anglaise depuis le début du siècle. Lui reprochant sa sclérose académique, il a cherché le relief et surtout le mouvement, au moyen de contrastes de volumes. Cette ambition paraît réalisée au moins à Kedleston. Cependant, la postérité a surtout retenu chez R. Adam l'œuvre du *décorateur*. Il y reste pleinement architecte, en ce sens que tous les détails d'un même édifice, et jusqu'au mobilier, relèvent de sa conception : la première vertu du style Adam est donc l'homogénéité ; il répond aussi à des exigences de clarté, d'agrément, de confort. La variété est recherchée dans la disposition et la forme des pièces, qui, souvent, présentent des absides précédées ou non d'un portique formant écran (bibliothèques de Kenwood et de Newby, hall d'Osterley, salles à manger de Syon et de Kedleston). Les boiseries sont élimi-

nées au profit des tentures murales et surtout du marbre, du faux marbre et du stuc, ceux-ci supposant le concours de spécialistes italiens (Biagio Rebecca). Un rôle éminent revient à la polychromie, faite de teintes claires et douces : rose, mauve, jonquille, vert amande, etc.

La solennité n'est de mise que dans certaines salles d'apparat, généralement dallées de marbre, aux accents de grandeur romaine. À Kedleston, l'imposant hall d'entrée, avec sa double colonnade corinthienne, ses niches peuplées de statues, ses peintures en grisaille, et le salon en rotonde couvert d'une coupole à caissons se succèdent selon l'axe principal, l'un et l'autre éclairés par le haut. À Syon, le hall évoque une basilique ; dans la grande antichambre verte et or, des colonnes adossées ou en saillie, portant des statues, alternent avec des trophées en relief.

Dans les autres pièces, une élégance nerveuse naît de l'interprétation libre des intérieurs pompéiens. L'essentiel est le décor de stuc qui revêt les parois et surtout les plafonds. Ceux-ci sont d'une invention très personnelle, avec leur mouluration déterminant des combinaisons de figures géométriques, parmi lesquelles, presque toujours, un motif en éventail. Ce décor est le plus souvent polychrome et sert d'encadrement à des peintures, les unes faites par des collaborateurs d'Adam, Antonio Zucchi (1726-1795) ou son épouse Angelika Kauffmann (1741-1807), les autres préexistantes. Il faut noter aussi les cheminées sculptées, les portes dont les vantaux d'acajou mouluré s'ouvrent entre des colonnes, sous un fronton.

Au reste, l'intervention des architectes se lit dans les moindres détails. Ainsi : les tapis, dont le dessin reproduit en gros celui des plafonds ; la garniture en acier poli des foyers de cheminées ; le luminaire ; les rideaux et leurs dais ; les miroirs, occupant généralement les panneaux à contre-jour et de dessin souvent complexe ; enfin les meubles et sièges, créés avec le concours de menuisiers ou d'ébénistes de renom, tels George Hepplewhite († 1786) ou Chippendale*.

B. de M.

« *The Works in Architecture* » of Robert and James Adam (Londres, 1773, 1779 et 1822 ; 3 vol. ; réédité en fac-similé, Londres, 1902). / A. T. Bolton, *The Architecture of Robert and James Adam* (Londres, 1922 ; 2 vol.).

Adam (Henri Georges)

Sculpteur et graveur français (Paris 1904 - la Clarté, comm. de Perros-Guirec, 1967).

Dès l'âge de quatorze ans, son père, bijoutier-orfèvre rue du Temple, lui apprend à se servir des outils du graveur et du ciseleur. Par sa mère, d'origine malouine, l'enfant découvre pendant les vacances l'Océan, un de ses futurs sujets de prédilection. En 1925, Adam prend des cours de dessin, le soir, à Montparnasse. À partir de 1927, il exécute des dessins satiriques et commence une carrière de peintre-graveur marquée par une tendance surréaliste, à laquelle la générosité de son caractère donne un accent mordant.

Le Prix Blumenthal de gravure lui est décerné en 1938 ; les deux années suivantes, Adam grave au burin une suite de planches inspirées par la guerre d'Espagne. Jean-Paul Sartre lui demande en 1943 de réaliser les décors et les costumes pour sa pièce *les Mouches* ; à cette occasion, Adam exécute deux grandes sculptures, *Jupiter* et *Apollon*. Le *Grand Gisant* présenté au Salon de la Libération l'année suivante (1944) provoque de vives réactions dans le public. Picasso prête au sculpteur son atelier de la rue des Grands-Augustins, où il travaillera sept ans.

Membre fondateur du Salon de mai, où il expose en 1945, ainsi qu'au Salon d'automne, Adam fait tisser en 1947, à Aubusson, sa première tapisserie, *Danaé*, selon une technique de fil à fil noir et blanc, et illustre *les Chimères* de Gérard de Nerval. Dans la paix du domaine de Boisgeloup, qui appartient à Picasso, il prépare son exposition de la galerie Maeght (décembre 1949), où se révélera sa maîtrise, et sculpte le *Grand Nu* du musée national d'Art moderne, œuvre où se dessine le jeu puissant des masses dans l'espace.

Participant à diverses expositions à l'étranger, en particulier à la XXVe Biennale de Venise en 1950, lauréat, en 1953, du Concours international organisé par l'Institute of Contempory Arts de Londres pour le monument du Prisonnier politique inconnu, Adam obtient, en novembre de la même année, le prix de la gravure à la Biennale de São Paulo, puis, en 1957, le grand prix du Japon pour la gravure, à Tōkyō. En 1958, une de ses tapisseries, *Méridien*, vient orner la salle française de l'Unesco.

Nommé en 1959 professeur de gravure, puis professeur-chef d'atelier de sculpture monumentale à l'École nationale des beaux-arts, Adam se voit consacrer de nombreux reportages, notamment dans la revue *XXe* Siècle et dans *les Lettres françaises* (1960).

En 1961, après avoir inauguré la sculpture *Signal* pour le musée du Havre, œuvre accompagnée de la tapisserie *le Ciel et la mer*, Adam reçoit le Grand Prix international du Petit Bronze à Padoue (Italie). En 1962-1963 il réalise, pour le Grand Théâtre de Genève, les décors et costumes du ballet de Janine Charrat *Tu auras nom... Tristan*. En octobre 1965, il exécute son *Mur* de 35 m en blocs de marbre gravés et la sculpture *la Feuille*, pour le lycée de Chantilly.

Remontant aux sources de la création, Adam ressuscite les formes élémentaires enfouies dans la mémoire de l'homme. Sous sa main, la pierre devient rocher travaillé par l'érosion, signe des temps, auquel son art confère la magie secrète des monuments mégalithiques. Sculpteur, graveur et lissier, il s'est plu à recueillir une lumière proche de celle de l'art cistercien, dont il retrouve l'accent dans le camaïeu de ses tapisseries.

H. N.

Catalogues d'expositions : palais des Beaux-Arts, Bruxelles (1962) ; cabinet des Estampes, Genève (1963) ; musée national d'Art moderne, Paris (1966) ; hôtel des Monnaies, Paris (1968-1969).

Adam le Bossu ou Adam de la Halle

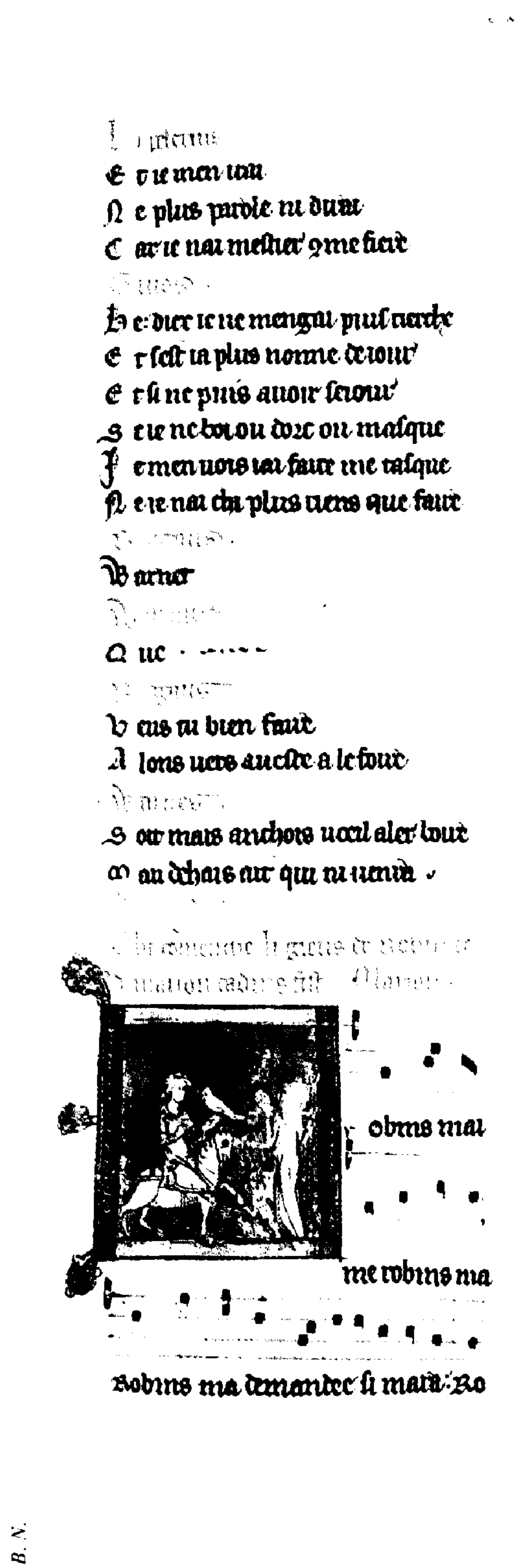
Trouvère picard (Arras v. 1240 - Naples v. 1285).

« On m'appelle « Bochu », mès je ne le sui mie... » : fils d'un petit bourgeois d'Arras, Adam mena une vie pittoresque mais mal connue, dont le déroulement n'est plus pour nous que celui de ses chansons. Sans fortune — son père n'était que commis à l'échevinat, c'est-à-dire employé de mairie —, il dut à la bienfaisance de deux frères (« Seigneur Bande et Seigneur Robert / Le Normand ; ils m'ont dès l'enfance / nourri et fait maint bien-fait ») d'entreprendre de solides études. Clerc « net et soustieu », il semble avoir étudié la grammaire et la philosophie en une abbaye cistercienne, mais il sentit fléchir sa vocation monastique le jour où « emmi les bois, lès une fontenelle » il rencontra Maroie. Il l'épousa. Des conflits municipaux (peut-être une affaire de fraude fiscale, la disgrâce de ses protecteurs) l'obligèrent, vers 1270, à quitter Arras pour Douai. Il adressa alors un *Congé* amer à sa ville natale, « Arras, ville de chicane et de haine et de perfidie ». On sait encore qu'il suivit le comte d'Artois dans le royaume de Naples, lorsque, après le massacre des Vêpres siciliennes, ce prince fut envoyé par le roi de France au secours de Charles d'Anjou, pour qui Adam composa probablement un panégyrique conventionnel et inachevé en alexandrins rimes *(Chanson du roi de Sicile)*. Adam mourut sans avoir atteint la cinquantaine et fut très tôt reconnu et célébré par ses concitoyens. Le *Jeu du Pèlerin*, dû probablement au neveu d'Adam de la Halle, Jean Madot, et qui servit de prologue à la première représentation à Arras du *Jeu de Robin et Marion*, peu après la mort du poète, vante les talents

de Maître Adam, le clerc d'honneur,
le gai, le large donneur
qui était plein de toutes les vertus.
De tout le monde, il doit être plaint
car il avait mainte belle grâce
et surtout, il savait faire de beaux dits ;
et il était parfait pour chanter.

À deux reprises, Adam fit œuvre de dramaturge : vers 1276, il composa une suite de scènes burlesques et féeriques, le *Jeu de la feuillée*, ancêtre des « sotties » du XVe s. et des revues satiriques modernes ; vers 1282, il donna une transposition scénique de deux sortes de chansons, la pastourelle et la bergerie, dans une manière d'opérette rustique qui débute par le couplet célèbre « Robin m'aime, Robin m'a... » *(Jeu de Robin et Marion)*.

Si ces deux pièces forment, dans le répertoire français, la première manifestation d'un théâtre profane, elles témoignent cependant d'inspirations toutes différentes. Le *Jeu de la feuillée* porte dans tous les manuscrits le titre de *Jeu d'Adam* ; mais, pour éviter une confusion avec un célèbre drame liturgique, on a pris l'habitude de le nommer d'après la notation finale, *explicit li jus de la fuellie*, « fin du jeu de la feuillée ». La graphie picarde *fuellie* pour *fuelliée* permet un jeu de son et de sens entre le terme qui désigne l'abri de branchage qui protégeait les estrades arrageoises des fêtes de la Pentecôte et de la Saint-Jean et celui qui désigne la folie, la démence. Le *Jeu de la feuillée* mêle en effet le thème cher au Moyen



B. N.

Le Jeu de Robin et Marion. Page extraite d'un manuscrit sur parchemin, du XIIIe s. (Bibliothèque nationale.)

Âge de la déraison humaine à une réception des fées Morgue, Maglore et Arsile (thème également traditionnel de l'*enchantement*) par le bon peuple d'Arras, mais surtout à une satire impitoyable de la société patricienne et du clergé. Au contraire, le *Jeu de Robin et Marion* peint les tentatives de séduction d'un beau chevalier à l'égard d'une bergère sur le rythme des danses champêtres et dans l'esprit des divertissements de cour.

Adam unissait à son talent de poète celui de musicien. Ce n'était point là situation d'exception : jusqu'au XIVᵉ s. — Guillaume de Machaut en sera le dernier exemple — auteur du poème et auteur de la mélodie ne font qu'un. Nous lui devons 36 chansons à une voix et 16 partures ou jeux-partis. Les thèmes poétiques en sont peu originaux ; Adam y disserte de manière souvent fort abstraite sur le sentiment d'amour :

On demande mout souvent qu'est Amours
Dont mains hom est du respondre abaubis,
Mais ki a droit sent les douces doulours,
Par soi meisme en puet estre garnis
Ou pas n'aime, ce m'est vis !

Voici, annoncé par cette première demi-strophe, le sujet que traitera Adam en quelque cinquante vers. La musique ? Agréable sans plus, on serait tenté de la considérer parfois comme un simple support pour faciliter l'exécution, puisque la même mélodie sert pour les cinq strophes. Et ce ne sont pas les quelques trouvailles mélodiques, au demeurant assez rares, qui eussent suffi à faire émerger Adam de la masse de ses rivaux.

Le trait de génie (à notre connaissance, il n'y a pas de précédent), ce fut d'avoir l'idée d'allier le théâtre et la chanson dans la pastourelle du *Jeu de Robin et Marion*. Abandonnant pour ce jeu rustique et familier toute recherche de ce prétendu raffinement courtois dont il usait dans ses chansons, Adam parvient ici au naturel le plus exquis. On a parlé à ce sujet de « premier opéra-comique » ! Il n'en est rien. Sur les 780 vers, 72 seulement sont pourvus de musique, répartie en six mélodies complètes et dix brefs emprunts (2 vers) à des timbres connus. Il s'agit donc plus simplement d'interventions musicales passagères, mais fort heureuses, dans le cours de cette pastourelle.

Si le *Jeu de Robin et Marion* a contribué plus que toute œuvre à la réputation d'Adam, il faut bien reconnaître qu'il n'a été jusqu'ici question que de veine mélodique, puisque nous n'avons parlé que de musique monodique. Or, depuis la fin du XIIᵉ s., on pratiquait la polyphonie, et ce n'est que dans ce domaine que l'on pouvait parler de science musicale. Fait exceptionnel pour un simple trouvère, Adam, peut-être au cours de ses études à Paris, avait pratiqué l'art des polyphonistes « déchanteurs ». Comme eux, il sait écrire dans le genre fort savant du motet profane à trois voix sur textes multiples. Onze motets d'Adam ont été à ce jour identifiés. Motets de qualité et certainement appréciés, puisque plusieurs figurent dans la plus remarquable somme de textes de ce genre, le manuscrit de Montpellier. Certains présentent de surcroît la particularité d'emprunter quelques éléments à des œuvres préexistantes, comme le numéro 269 du manuscrit de Montpellier, écrit sur la teneur

Hé ! Resvelle-toi Robin
Car on enmaine Marot (*bis*) !,

ou encore le numéro 271 du même manuscrit, où la voix médiane reprend la voix correspondante du rondeau à 3 :

Fi, mari, de vostre amour !
Quar j'ai ami.

Auprès des maîtres déchanteurs, Adam s'est aussi exercé dans l'art du *conductus* (ou conduit) polyphonique, dans lequel plusieurs voix sur un rythme identique chantent les mêmes paroles. Nous ne savons pas s'il en a écrit. Mais nous savons qu'il a utilisé pour le genre jusque-là monodique du *rondeau* le mode de composition du *conductus*. Idée heureuse s'il en fut, car, d'une part, ses seize rondeaux restent son plus beau titre de gloire sur le plan musical, et, d'autre part, ils ont tracé la voie aux compositeurs des siècles suivants : les rondeaux tiennent en effet une grande place dans les œuvres de Machaut, Dufay, Binchois, etc. Ceux d'Adam sont de dimensions exiguës : six à huit vers, répétitions comprises. En voici un exemple :

Li dous regars de ma dame	A	chœur
Me fait espérer merchi.	B	
Diex gart son gent cors de blasme.	A	
Li dous regars de ma dame.	A	chœur
Je ne vis onques par m'ame	A	
Dame plus plaisant de li.	B	
Li dous regars de ma dame	A	chœur
Me fait espérer merchi.	B	

Si séduisants qu'ils soient, il faut reconnaître que, sur le plan musical, l'invention est modeste, puisqu'un rondeau ne comporte que deux fragments mélodiques A et B, comme l'indique le schéma, et que les répétitions musicales sont plus nombreuses encore que les répétitions poétiques. Quoi qu'il en soit, et de par leur qualité et de par la descendance qu'ils ont suscitée, « li rondels Adam » constituent l'une des productions les plus originales de la dernière période de l'*Ars antiqua* française.

J. D. et B. G.

▶ *Ars antiqua / Courtoise (littérature) / Poésie et poétique / Polyphonie / Théâtre / Troubadours et trouvères.*

H. Guy, *le Trouvère Adan de le Hale. Essai sur sa vie et ses œuvres littéraires* (Hachette, 1898). / Adam de la Halle, *Rondeaux*, transcrits par J. Chailley (Rouart-Lerolle, 1942). / J. Chailley, *Histoire musicale du Moyen Âge* (P. U. F., 1950). / M. Ungureanu, *la Bourgeoisie naissante. Société et littérature bourgeoises d'Arras aux* XIIᵉ *et* XIIIᵉ siècles (Imprimerie centrale de l'Artois, Arras, 1955). / A. Adler et A. Arbor, *Sens et composition du « Jeu de la feuillée »* (Ann Arbor, Michigan, 1956). / P. Zumthor, *Langue et techniques poétiques à l'époque romane* (Klincksieck, 1963). / N. R. Cartier, *« le Bossu » désenchanté. Étude sur le « Jeu de la feuillée »* (Droz, 1971).

Adamov (Arthur)

Auteur dramatique français (Kislovodsk, Caucase, 1908 - Paris 1970).

Avant d'être un auteur, Adamov fut une conscience dramatique. Un homme de vérité et d'inquiétude qui posait sur le monde et sur lui-même un regard sans complaisance. De son enfance, il garda quelques images vives, étranges : la petite ville d'eau du Caucase, où sa famille, fuyant le choléra qui ravageait Bakou, était venue s'installer et où il est né ; ses grands-parents arméniens recueillant des compatriotes misérables échappés aux massacres des Kurdes ; ses parents, riches propriétaires de puits de pétrole, observant à la jumelle l'incendie d'un derrick en riant aux éclats. La guerre de 1914 surprend Adamov en vacances en Forêt-Noire. La guerre et la révolution russe. Ses parents ne rentreront pas à Bakou : grâce à l'intervention du roi de Wurtemberg, ils pourront gagner la Suisse. Adamov

entreprend des études à Genève, puis au lycée français de Mayence : « Le premier livre que j'ai lu, c'était *Eugénie Grandet*. Dans le texte. Et sans rien comprendre. » Pour vivre, ses parents vendent leurs bijoux. Puis c'est la misère et le surréalisme : une vive amitié pour Éluard, une répulsion à l'égard de Breton et quelques poèmes publiés dans les *Cahiers du Sud*. Adamov verra longtemps dans le surréalisme un désir confus de synthèse entre le marxisme et la psychanalyse. Aliénation et angoisse, c'est là son univers à la veille de la Seconde Guerre mondiale : il traduit le *Livre de la pauvreté et de la mort* de Rilke, qui paraît à Alger. Il est interné au camp d'Argelès, puis à Rivesaltes et à Collioure, où il écrit *l'Aveu* (publié en 1946), qu'il reniera, n'y voyant plus qu'une confession d'obsessions sexuelles et religieuses, mais qu'il reprendra sous le titre *Je, Ils...* en 1969. Il a désormais pris ce masque tantôt hiératique, tantôt tremblant, « les yeux tournés vers l'âme » : « une statue de l'île de Pâques ». Lorsque la Libération arrive, toutes les issues pour lui sont fermées : son écriture ne peut plus être que dramatique. Expression de l'effroyable solitude humaine, son théâtre est d'abord un théâtre de la séparation (*la Grande et la Petite Manœuvre*, 1950 ; *l'Invasion*, 1950 ; *la Parodie*, 1952) : dans un temps et un espace indéterminés, des personnages sans épaisseur se livrent à des occupations indéfinies. En proie à des passions dérisoires, usant d'une langue réduite aux lieux communs, ils ne se délivrent de la persécution qu'en persécutant eux-mêmes. Mais peu à peu, dans cette terreur allégorique, où l'on découvre l'influence de Strindberg et de Dostoïevski, l'homme retrouve le sens du monde réel : avec *le Professeur Taranne* (1953), « c'était la première fois, écrit Adamov, que je sortais du *no man's land* pseudo-poétique et osais appeler les choses par leur nom ». Surtout en faisant se heurter dans un même personnage, et non plus dans des couples antagonistes, l'affirmation de soi et le doute de son identité, Adamov montre qu'il a dominé sa névrose et que le drame personnel s'inscrit désormais dans une contestation passionnée des entreprises humaines. Le cliquetis obsédant des machines à sous (*le Ping-Pong*, 1955) indique que les situations déshumanisantes du monde actuel ne sont plus données mais vécues comme absurdes (*Paolo Paoli*, 1957).

L'esthétique brechtienne marque alors la technique d'Adamov, qui donne à son œuvre un aspect plus didactique (*le Printemps 71*, 1963 ; *la Politique des restes*, 1963 ; *M. le Modéré*, 1968) sans qu'il paraisse croire que de la parabole puisse naître une formule d'action pratique. Ces fresques historiques et pamphlétaires sont coupées d'interludes que, même dans l'évocation de la Commune de Paris, Adamov appelle des *guignols*, ne pouvant séparer le réalisme épique de l'allégorie burlesque. « Tout ce qui ne relie pas l'homme à ses propres fantômes, mais aussi, mais encore à d'autres hommes, et, partant, à leurs fantômes, et cela dans une époque donnée et, elle, non fantomatique, n'a pas le moindre intérêt, ni philosophique, ni artistique », écrit-il dans *Ici et maintenant* (1964). Mais unissant l'analyse historique à l'anecdote tragique ou grotesque, Adamov demande moins au public la reconnaissance d'une idéologie positive que la « désolidarisation d'un spectacle négatif ». Il ne cessa, cependant, de confronter son expérience aux sensibilités dramatiques étrangères, adaptant *la Mort de Danton* de Büchner, *Edouard II* de Marlowe, *les Petits Bourgeois* de Gorki, *les Âmes mortes* de Gogol. Il revenait sans cesse sur sa fascination du monde clos et déchiré (*Off Limits*, 1968), sur ses excès, ses incertitudes, ses contradictions (*l'Homme et l'enfant*, 1968) auxquelles il ne parvint à échapper que par la mort. Au cœur de ce théâtre de lucidité politique gît une douloureuse exigence d'hygiène morale.

J. D.

▶ *Théâtre.*

Adams (Samuel, John et John Quincy)

▶ États-Unis.

adaptation

Ajustement de l'organisme à toutes les conditions du milieu qui assure la pérennité de cet organisme.

C'est presque un truisme d'affirmer qu'un animal ou une plante qui vit et se reproduit est adapté aux conditions de son biotope et aux multiples exigences imposées par la lutte continuelle, caractéristique de toute vie. L'adaptation se définit donc par rapport à quelque chose ; elle comporte essentiellement une notion de convenance. Son étude revient à constater les réponses fonctionnelles de l'être vivant aux conditions des milieux qu'il habite. Ces réponses, ces réactions intéressent la totalité de l'organisme et entraînent des corrélations variées entre les diverses structures et leur fonctionnement.

On dit qu'un Européen s'est adapté au climat tropical, que le Crabe chinois s'est adapté aux eaux douces d'une grande partie de l'Europe, que la Baleine est adaptée à la vie aquatique. Ces trois exemples d'adaptation laissent pressentir des différences ; en effet, le terme général d'*adaptation* englobe plusieurs phénomènes : l'*adaptation individuelle*, ou *accommodation* ; l'*adaptation spécifique*, ou *naturalisation* ; l'*adaptation éthologique* ou *adaptation statistique*.

Lucien Cuénot

Biologiste français (Paris 1866 - Nancy 1951), le *pionnier de la génétique en France*. Après de brillantes études à la faculté des sciences de Paris — il est docteur ès sciences naturelles à vingt et un ans —, sa carrière (1890-1937) se déroule à la faculté des sciences de Nancy, où il est professeur titulaire de la chaire de zoologie dès 1898. Zoologiste de grande classe, il est le contraire du spécialiste et étudie de nombreux groupes. Il prouve, le premier, que les lois de Mendel sont applicables aux animaux ; il découvre que « l'albinisme est un masque » cachant des différences génétiques de coloration ; il découvre les caractères létaux (1905) ; le fait est exact, mais son hypothèse explicative est erronée. L'évolution et les problèmes qu'elle pose, adaptation et spéciation, retiennent son attention. Tentant d'expliquer l'harmonie entre la forme et le milieu, il propose la théorie de la préadaptation. « Mutationniste insatisfait », il refuse d'admettre que le hasard des mutations triées par la sélection naturelle puisse aboutir à l'édification d'organes complexes. Il s'intéresse aux coaptations et aux outils animaux et végétaux, qui, par leur morphologie et leur fonctionnement, rappellent les outils industriels ; il y voit une intention, une invention, un anti-hasard. Cette faculté artisane le conduit à un néo-finalisme épuré n'ayant aucun rapport avec un providentialisme désuet.

Adaptation individuelle

L'adaptation individuelle se manifeste dans des conditions variées. Le milieu, dans son ensemble, présente une certaine stabilité, encore que des différences sensibles existent entre les basses températures d'un hiver rigoureux et les températures élevées d'un été particulièrement torride. Chaque organisme réagit, et ses diverses fonctions s'efforcent de lutter afin de maintenir un équilibre compatible avec la vie. Mais l'adaptation intervient plus intensément lorsqu'un individu quitte ses conditions de vie habituelles pour s'établir dans un milieu différent. Un Européen s'installe dans une région tropicale : il s'adapte plus ou moins rapidement à sa nouvelle vie et supporte plus ou moins bien les conditions nouvelles du climat tropical. Il s'est *accommodé* ou *accoutumé*.

L'accommodation nécessite des modifications morphologiques, physiologiques, hormonales qui sont des *accommodats*, ou *somations*. L'individu subit ces modifications sans y participer volontairement. Les difficultés à vivre dans de nouvelles conditions révèlent l'insuffisance des adaptations, qui peut entraîner la mort.

Les accommodats, ou réactions appropriées de l'individu, sont variés ; alors que le froid stimule la pousse des poils chez les Mammifères, la chaleur l'inhibe ; les Chèvres lainières des hauts plateaux d'Asie transportées dans un climat plus doux perdent leur toison, et leur peau s'épaissit. Il est bien connu que la vie à des altitudes élevées provoque une série de modifications en rapport avec la faible pression de diffusion de l'oxygène alvéolaire ; à l'accroissement quantitatif des hématies transporteuses d'oxygène s'ajoute une accélération de la circulation. Les insuffisances respiratoires corrélatives de l'emphysème entraînent également une hyperglobulie chez les emphysémateux.

L'organisme réagit au froid en réduisant la perte de chaleur (constriction des vaisseaux périphériques, érection des poils ou des plumes) et en augmentant la production de chaleur (sécrétion d'adrénaline, frisson, etc.).

Un accroissement de lumière et de rayons ultraviolets détermine une pigmentation de la peau, créant ainsi un écran protecteur. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur, les peaux deviennent plus claires ; il est alors possible de profiter au mieux de l'ensoleillement, qui diminue progressivement.

La présence de toxines microbiennes antigéniques dans l'organisme détermine l'élaboration d'anticorps capables de les détruire. Et l'on pourrait multiplier les exemples. Le frottement suscite la formation d'une callosité ou d'un durillon ; à une blessure succèdent une coagulation hémostatique et une cicatrisation ; l'ablation d'un rein

entraîne l'hypertrophie de l'autre (hypertrophie compensatrice)...

Les végétaux, réagissant rapidement aux actions du milieu, montrent une gamme variée d'accommodats. Il suffira de rappeler les expériences pratiquées sur des plantes vivaces plantées soit en montagne, soit en plaine. Ces plantes présentent des aspects fort différents : la plante d'altitude montre un raccourcissement important des tiges, et les feuilles sont disposées en rosette ; les graines de l'accommodat alpin semées en plaine engendrent d'emblée des plantes identiques à la forme de plaine. Les modifications du phénotype (de l'aspect de la plante) intéressent uniquement les caractères somatiques ; la structure héréditaire, le génotype, ne subit aucun changement.

Ces adaptations nombreuses et variées protègent les organismes contre tous les changements des conditions de l'environnement ; elles représentent des cas particuliers d'un phénomène général, l'*adaptation régulatrice*, ou *homéostasie* de W. B. Cannon ; le milieu interne offre une constance liée tout autant aux matériaux qu'au fonctionnement des organes. Toute perturbation externe ou interne provoque des réactions homéostatiques tendant à rétablir l'équilibre normal. Ce pouvoir régulateur diminue avec la vieillesse.

Dans leur grande majorité, les réactions adaptatives et régulatrices sont efficaces ; mais parfois elles peuvent être indifférentes ou gênantes. Ainsi, l'amputation d'un organe provoque la formation à la même place d'un autre organe inutile. C'est le phénomène d'*hétéromorphose* : une antennule remplace la tige oculaire d'un Crustacé ou une petite patte remplace l'antenne d'un Phasme.

À cette adaptation individuelle, ou adaptation régulatrice, se rattache le *syndrome général d'adaptation* de Hans Selye. Ce syndrome correspond aux diverses réactions d'un organisme soumis à l'action prolongée d'une agression quelconque *(stress)*. Trois phases se manifestent successivement : une réaction d'alarme suscitée par un stimulus agressif, un état de résistance comportant une adaptation au stimulus et enfin un état d'épuisement si la réaction adaptative durable se montre impossible. À chacune de ces phases correspondent des modifications physiologiques et métaboliques.

Adaptation spécifique

Alors que l'adaptation individuelle, de durée souvent courte, affecte un individu, l'adaptation spécifique intéresse tous les individus appartenant à une même espèce qui vit et se reproduit dans des conditions spéciales plus ou moins différentes des conditions normales. L'espèce est alors *acclimatée* à un nouvel environnement.

Acclimatation

Souvent l'homme participe grandement à l'acclimatation des espèces végétales ou animales ; il les protège et favorise leur maintien. Les jardins hébergent de nombreuses plantes exotiques, alpines ou maritimes. Parfois ces plantes, bien adaptées au point de vue végétatif, prospèrent, mais se reproduisent mal ou pas du tout ; les conditions ne permettent pas la floraison, et si celle-ci, cependant, s'effectue, les graines n'arrivent pas à maturité. Des conditions climatiques particulièrement sévères provoquent la disparition de certaines espèces qui paraissent bien acclimatées. La rigueur de l'hiver de 1879-80 a tué beaucoup d'espèces exotiques considérées comme acclimatées depuis plus d'un siècle.

L'acclimatation des animaux domestiques ou des animaux élevés dans les parcs zoologiques requiert un accord entre l'époque de la reproduction et le rythme des saisons.

L'intervention humaine se manifeste fréquemment lors de l'acclimatation des plantes ou des animaux ; mais, parfois, plantes ou animaux conquièrent de nouveaux biotopes, s'adaptent à leurs conditions et font partie de la flore ou de la faune sauvages. L'espèce est alors *naturalisée.*

Naturalisation

Certains exemples de naturalisation sont classiques ; les déplacements des espèces sont suivis dans le temps et dans l'espace.

Originaire des eaux saumâtres du bassin ponto-arabo-caspien au Pliocène, le Mollusque bivalve *Dreissensia polymorpha* a envahi au XVIIIe s. la Volga ; adaptée à l'eau douce, l'espèce s'est propagée, par l'intermédiaire des fleuves et des canaux, en Allemagne, en Angleterre, aux Pays-Bas et en France. Elle est actuellement abondante dans les canaux. Le Mollusque Gastropode *Lithoglyphus naticoides*, connu des bassins du Danube, du Dniepr et de l'Europe sud-orientale, a suivi une migration analogue, mais moins rapide. Il est signalé en Allemagne, aux Pays-Bas, en Belgique et en France. Le Crabe chinois *Eriocheir sinensis*, originaire de Chine, se trouve le long des côtes, dans les rivières et les collections d'eau douce. Introduit accidentellement dans l'Elbe ou la Weser (1912), il s'est propagé dans les fleuves et le long des côtes du Danemark, de la mer Baltique, de la Suède, du golfe de Finlande ; il est actuellement aux Pays-Bas, en Belgique, en Angleterre et en France. Le trop célèbre Doryphore *(Leptinotarsa decemlineata)*, découvert au Colorado (1814), a successivement envahi toute l'Amérique, puis l'Europe à partir de Bordeaux, où il a été introduit accidentellement avec des marchandises (1919). Importé en Australie (1870), le Lapin s'est rapidement naturalisé et a pullulé. Le Poisson-Chat d'Amérique *(Ameiurus nebulosus)*, bien établi dans certains lacs, étangs et fleuves français, détruit la faune piscicole indigène.

On pourrait encore citer l'introduction de plantes variées : le Robinier d'Amérique du Nord, le Marronnier d'Inde, les Champignons (Oïdium, Mildew) d'origine américaine, parasites de la Vigne, *Elodea* du Canada, qui entrave la circulation fluviatile...

Ces divers exemples montrent que les naturalisations ne sont pas toujours bénéfiques. L'intervention humaine, indirecte et involontaire, favorise souvent la dissémination des espèces, qui profitent parfois des transports humains (coques de bateaux, marchandises variées, avions, etc.).

Les espèces se naturalisent d'autant plus facilement qu'elles supportent aisément les variations de la température, de la salinité, de l'alcalinité, de la profondeur de l'eau, de la nourriture, etc. ; elles sont *eury-* (du gr. *eurus*, large), eurythermes, euryhalines, euryioniques, eurybathes, euryphages, et s'opposent aux *sténo-* (du gr. *stenos*, étroit), sténothermes, sténohalines, sténoïoniques, sténobathes, sténophages.

Les populations humaines vivant sous des climats extrêmes (déserts, haute altitude) présentent des adaptations en rapport avec les conditions exceptionnelles du milieu. Les métabolismes hydrominéral et protidique des populations sahariennes leur permettent de vivre dans ces conditions arides et assurent une meilleure thermorégulation. Les adaptations respiratoires sont particulièrement bien développées dans les populations des altitudes élevées. Le rapport entre la masse des hématies et le volume total du sang croît avec l'altitude.

Coloration adaptative

Il est nécessaire que les espèces se défendent contre des ennemis variés ; les colorations adaptatives, parmi bien d'autres moyens de défense, assurent une protection plus ou moins efficace. Des animaux s'éclaircissent ou s'assombrissent selon qu'ils se trouvent dans des lieux lumineux ou sombres ; cette *homophanie* s'observe chez des Poissons, les Amphibiens, les Lézards, les Crustacés. D'autres espèces modifient leurs couleurs et les mettent en quasi-identité avec la couleur du milieu ; des Insectes variés sont *homochromes* avec le sol ou les supports sur lesquels ils vivent. Certains animaux (Lézards, Poissons plats, Céphalopodes, Crustacés, Insectes) manifestent une *homochromie changeante*, c'est-à-dire que leur coloration s'harmonise avec celle du support et copie plus ou moins fidèlement les variations de celle-ci. Ainsi, le Caméléon passe du verdâtre au brunâtre ; une Sole placée sur un damier noir et blanc s'efforce de reproduire les cases noires et blanches.

Ces colorations adaptatives résultent du jeu de cellules pigmentées ou chromatophores qui se dilatent ou se contractent. Des expériences, assez difficiles à faire correctement, montrent que l'homophanie et l'homochromie exercent une action protectrice vis-à-vis des prédateurs ; les animaux homophanes ou homochromes sont en général mangés dans une plus faible proportion que les animaux bien apparents ; cependant, un certain pourcentage d'animaux homochromes sont dévorés, la protection efficace n'étant pas absolue.

Adaptation éthologique

En rapport avec un mode de vie particulier, elle s'observe chez les animaux ou les plantes menant une vie identique. Ainsi, les faunes et les flores aquatiques, désertiques, cavernicoles, récifales, les animaux fouisseurs, arboricoles, les plantes halophytes, grimpantes possèdent un ensemble de caractères communs qui leur confèrent un aspect typique permettant de deviner leur mode de vie avec un pourcentage d'erreur assez faible.

La palmure, la queue aplatie transversalement, l'ondulation du corps sont fréquentes chez les animaux aquatiques. Les tiges aquatiques, épaisses et molles, possèdent une écorce percée de lacunes remplies d'air et des tissus de soutien faiblement développés. Une réduction des surfaces d'évaporation et des tiges succulentes riches en

parenchyme aquifère caractérisent les plantes xérophytes (capables de vivre dans des régions sèches). Une Taupe (Insectivore), le Notorycte (Marsupial), la Courtilière (Insecte), trois animaux éloignés phylogéniquement, mènent le même mode de vie ; ce sont des fouisseurs, porteurs de pattes modifiées en une sorte de pelle leur permettant de creuser la terre et de la rejeter. L'allongement démesuré des pattes ou des antennes, l'absence de pigment, la réduction ou l'absence des yeux caractérisent les cavernicoles. Les arboricoles possèdent des dispositifs propres à l'accrochage (queue préhensile garnie ou non d'un pavage écailleux, doigts opposés, griffes, pelotes adhésives) ou au saut (parachute, patagium). Les plantes grimpantes s'enroulent autour d'un support ; d'autres sont munies de crochets irritables *(Artabotrys)*, de vrilles, parfois ramifiées et se terminant par des pelotes adhésives (Vigne vierge). Les gros yeux disposés à fleur de tête sur une face assez plate s'observent avec une grande fréquence chez les animaux nocturnes : Phalanger (Marsupial d'Australie), Galago (Lémurien d'Amérique), Effraie (Oiseau).

La nature du régime conditionne la morphologie de la denture, la conformation du tube digestif, la quantité des sucs digestifs et la nature des enzymes digestives. Tous les herbivores ont un intestin beaucoup plus long que les carnivores. Une alimentation particulièrement riche en viande nécessite des enzymes différentes de celles qui sont requises par une alimentation composée essentiellement d'hydrates de carbone.

L'équipement enzymatique des Insectes carnivores comprend surtout des protéases, alors que celui des Insectes granivores est particulièrement riche en amylase. La métamorphose de la chenille en Papillon s'accompagne d'un changement enzymatique corrélatif du changement de régime ; la chenille élabore plusieurs enzymes, et le Papillon, qui se nourrit exclusivement de nectar, ne fabrique plus qu'une invertase. Les Teignes des laines, les Anthrènes et tous les Insectes qui mangent des poils, des cornes, des plumes sont capables de digérer les kératines, protéines possédant une liaison disulfure et insensibles à l'action des protéases, enzymes spécifiques des protéines. Ces Insectes élaborent une substance réductrice encore mal connue, qui transforme la kératine en un nouveau produit sensible à la protéase.

Ces diverses adaptations corrélatives à un certain mode de vie se présentent donc avec une fréquence généralement élevée chez les êtres vivants fréquentant un même milieu ou ayant un mode de vie comparable. C'est pourquoi Lucien Cuénot a qualifié les adaptations éthologiques d'*adaptations statistiques*.

La palmure

Prenons l'exemple de la palmure, bien étudiée par Cuénot. Celle-ci existe chez la grande majorité des animaux aquatiques, mais avec des degrés variables d'extension. La patte de Poule présente un rudiment de palmure disposé à la base des doigts ; chez le Foulque, les doigts sont bordés de festons de peau ; la patte de l'Oie a une large palmure entre trois doigts, alors que la palmure du Cormoran enserre les quatre doigts.

D'un inventaire portant sur 113 genres d'Oiseaux d'eau, de rivage et de marais, il ressort que 36 genres possèdent des pattes non palmées, 7 genres de très petites palmures entre deux ou trois doigts, 62 genres des pattes totalement palmées, 4 genres des pattes avec festons et 4 genres des pattes avec des palmures développées à moitié. Au total 43 genres manquent d'une vraie palmure et 70 genres en sont dotés. La corrélation entre la vie aquatique et la présence de palmure est apparente ; elle est encore plus nette si l'on précise le comportement des Oiseaux sans palmures et des Oiseaux palmés. Les premiers vivent surtout sur les rivages, les plaines humides, alors que les seconds, excellents nageurs, mènent vraiment une vie aquatique. La palmure n'est pas indispensable à la vie aquatique, mais elle assure une nage plus rapide, plus efficace. Les hommes-grenouilles et les fervents de la chasse sous-marine le savent bien, puisqu'ils utilisent de larges palettes natatoires.

Les Mammifères aquatiques bons nageurs (Castor, Ragondin de l'Amérique du Sud, Desman d'Eurasie, Loutre, Phoque) possèdent aussi une palmure. La queue aplatie transversalement apparaît parfois comme une suppléance de la palmure (Potamogale, Lézards semi-aquatiques).

Mais il ne faudrait pas généraliser ; ces adaptations peuvent manquer à des organismes vivant dans le même milieu ou elles peuvent exister chez des organismes ayant un mode de vie différent. Des Oiseaux assez bons nageurs sont dépourvus de pattes palmées, alors qu'elles sont présentes chez des animaux terrestres comme les Lézards *Palmatogecko rangei* d'Afrique et *Ptychozoon kuhli* de la région malaise. Le premier vit dans le sable et utilise ses pattes palmées pour creuser le sable, alors que, chez le second, elles participent à l'exubérance cutanée du corps, qui assure le camouflage du Lézard.

Spécialisation

La présence, dans un organisme, d'un plus ou moins grand nombre d'adaptations statistiques témoigne de la qualité de son adaptation au milieu. Considérons une série de Mammifères, le Surmulot, le Rat d'eau, la Loutre, le Phoque et la Baleine, plus ou moins bien adaptés à la vie aquatique et montrant des paliers d'adaptation de plus en plus complexes. Le Surmulot, Rongeur terrestre, fréquente les lieux humides (égouts, ports) et peut traverser une rivière à la nage. Le Rat d'eau, bon nageur, vil aux bords des eaux, où il se nourrit de Poissons et de Grenouilles. La Loutre, excellente nageuse et plongeuse, possède des pattes palmées. Le Phoque, avec son corps fusiforme et ses palettes natatoires, habite toujours la mer, sauf au moment de la reproduction. La Baleine, rigoureusement inféodée à la pleine mer, est dotée de diverses adaptations morphologiques et physiologiques. À chaque plongée, son air pulmonaire se renouvelle presque totalement (90 p. 100), alors que, chez l'Homme, le renouvellement ne porte que sur 15 à 20 p. 100 du volume. Le centre respiratoire des Mammifères plongeurs est peu sensible à l'augmentation de la teneur en gaz carbonique. La Baleine, hautement spécialisée, est incapable de vivre hors de la mer ; les adaptations très poussées limitent les possibilités de l'organisme.

Les populations du Corridor interandin, ou Altiplano bolivien, constituent un excellent exemple de la limitation des possibilités des organismes étroitement adaptés à un milieu très caractérisé. Ce corridor héberge deux groupes, les Altiplanides, ou Aymaras, et les Andides, ou Quechuas, qui ont fait l'objet de recherches récentes (J. Ruffié). Ces populations sont rigoureusement adaptées à la vie en altitude très élevée. Le taux moyen de l'hématocrite (rapport entre la masse des hématies et le volume total du sang) croît avec l'altitude ; il est de 50 p. 100 à 3 700 m ; il passe à 52 p. 100 à 4 200 m et à 56 p. 100 à 4 500 m. Un taux élevé de méthémoglobine est fréquent chez les Aymaras, qui la réduisent avec une facilité particulière ; cette faculté laisse pressentir un équipement enzymatique capable d'assurer cette réduction ; ainsi, la méthémoglobine représente une réserve d'hémoglobine érythrocytaire en hyperoxydation, mais pouvant être libérée aisément selon les besoins par des enzymes adéquates. Cette spécialisation est beaucoup plus développée chez les Aymaras que chez les autres indigènes du Corridor interandin, les Andides, ou Quechuas. Ces Altiplanides sont donc plus rigoureusement adaptés à la vie à ces hautes altitudes.

Une expérience naturelle prouve que les ultraspécialisations rendent plus difficile une adaptation à un nouveau milieu. L'Altiplano bolivien étant actuellement surpeuplé, le déplacement de quelques populations d'Altiplanides et d'Andides vers les basses terres, peu peuplées, a été tenté. Ces basses terres, région de savanes et de forêts au climat équatorial, constituent un milieu nouveau aux conditions fort différentes. Les deux types de population réagissent différemment ; dans l'ensemble, les Andides s'adaptent mieux aux nouvelles conditions et montrent une plus grande résistance aux agressions parasitaires, virales, bactériennes, fréquentes dans les basses terres et inconnues dans l'Altiplano. Le taux des gammaglobulines qui participent aux réactions de défense immunitaires s'est notablement accru chez les Andides installés dans les basses terres ; il est voisin du taux des gammaglobulines des populations vivant dans la forêt amazonienne. Mais, chez les Altiplanides, ce taux n'a pas changé ; inféodés au Corridor interandin, les Altiplanides, étroitement spécialisés, sont incapables de s'adapter aux nouvelles conditions de vie. Tout se passe comme si les ultraspécialisations rendaient difficile, voire impossible, la mise en jeu d'adaptations différentes ; les potentialités de la faculté adaptative semblent alors grandement réduites.

L'Homme se maintient dans beaucoup de milieux, où il supporte des conditions variées ; de multiples adaptations le lui permettent, mais aucune n'assure l'accomplissement de performances. L'Homme court moins bien que le cheval ; il nage moins bien que le Phoque ; il voit moins bien qu'un Oiseau ; il entend moins bien que beaucoup d'animaux ; son odorat est moins sensible que celui du Chien ; sa main, fort adroite, n'est pas spécialisée. En somme, des adaptations, peu spécialisées, lui permettent de vivre partout, plus ou moins bien. L'Homme supplée aux insuffisances par des inventions d'outils et de machines qui se com-

portent alors comme des adaptations extérieures, lui assurant une efficacité supérieure à celle qui est notée chez les autres êtres vivants.

Absence de spécialisation

Certains animaux pratiquent même un mode de vie déterminé sans que leur organisme y soit adapté morphologiquement. Le Daman des arbres *(Dendrohyrax dorsalis)*, strictement arboricole, offre le même aspect que le Daman des rochers *(Procavia capensis)* : tous deux, sont nettement plantigrades. Le Daman des arbres ne montre pas d'adaptations à la vie arboricole : les pieds et les mains ne sont pas préhensiles ; cependant, il grimpe aisément le long des troncs et court sur les branches. Le même phénomène se retrouve chez le Merle d'eau *(Cinclus cinclus)* ; celui-ci ressemble morphologiquement à un Merle, mais son comportement est totalement différent ; il mène une vie amphibie et fréquente les ruisseaux et les rivières ; il nage avec facilité, plonge ou marche sur le fond ; il capture de petits Poissons, des Crustacés, des larves d'Insectes. Il ne possède pourtant aucun caractère propre aux Oiseaux aquatiques.

Organes inutiles ou inadaptés

Toute espèce qui vit et se maintient est nécessairement adaptée aux conditions de son biotope. Cette adaptation intéresse les caractères morphologiques, physiologiques, biochimiques, éthologiques. Mais l'ensemble des adaptations ne confère pas aux organismes une perfection absolue ; il n'exclut pas la présence d'organes inutiles ou inadaptés à côté des organes indispensables, nécessaires ou utiles.

Le rôle de la rate dans l'hématopoïèse est important ; lors de son ablation, la moelle osseuse la supplée. Les trop longs cœcums des tubes digestifs de divers Mammifères peuvent être à l'origine de troubles intestinaux. La mue du Manchot représente un handicap, car elle empêche cet Oiseau d'aller à la mer ; en effet, le plumage de celui-ci se mouille et rend presque impossible la nage ; par suite, le Manchot est incapable de se nourrir.

Des organes acquièrent un développement anormalement grand : bois des Élans, cornes des Antilopes, cuirasse dorsale et caudale des Stégosauriens (Reptiles secondaires), cloisons persillées des Ammonites, énormes piquants de certains Oursins Cidarides, grandes mandibules des Lucanes mâles et autres caractères sexuels des Insectes, grandes canines des *Babirussa* recourbées au-dessus de la tête, pattes démesurément longues des Tipules, antennes excessives des Coléoptères longicornes, pédoncules oculaires exagérés du Crabe *Uca*, du Requin-Marteau, bec énorme du Toucan, etc.

Parallèlement aux organes hypertéliques (exagérément développés), d'autres organes rudimentaires ou atéliques (non utilisés) sont inaptes à exercer une fonction : œil pinéal des Lézards actuels, repli semi-lunaire de l'œil humain, muscles atrophiques et tubercule de Darwin de l'oreille humaine, vertèbres coccygiennes et leurs muscles, ailes rudimentaires des Oiseaux terricoles.

La convergence

L'association des diverses adaptations statistiques confère des ressemblances aux individus menant le même type de vie et aux organes assumant les mêmes fonctions. Ces ressemblances frappantes illustrent le phénomène de la convergence et n'impliquent aucun lien de parenté.

En voici quelques exemples. Une convergence ichthyoïde (du gr. *ikhthus*, poisson, et *eidos*, apparence) se manifeste chez trois Vertébrés aquatiques adaptés à une nage rapide ; le Requin (Poisson sélacien), l'Ichthyosaure (Reptile éteint) et le Dauphin (Mammifère cétacé) montrent une allure générale commune ; le corps, fusiforme, porte sur sa convexité dorsale une nageoire triangulaire ; son bord antérieur, convexe et qui fend l'eau, est renforcé, alors que le bord postérieur, concave, est aminci. Cette nageoire stabilisatrice et équilibratrice n'est pas indispensable, mais elle assure une nage plus rapide.

Une convergence talpoïde (du lat. *talpa*, taupe) s'observe chez trois Mammifères fouisseurs : la Taupe (Insectivore), *Myotalpa* (Rongeur), le Notorycte (Marsupial). Cette convergence intéresse quatre caractères : les yeux sont réduits ou absents ; les pattes antérieures, plus ou moins déformées, se terminent par de fortes griffes ; la fourrure est soyeuse et rase ; la queue est courte ou absente. La présence de ces caractères favorise la progression dans les terriers à l'intérieur du sol.

Les Vertébrés volants (Reptiles, Oiseaux, Mammifères) possèdent des ailes. Bien que responsables de la même fonction, leurs structures sont totalement différentes. L'aile du Ptérodactyle (Reptile) est bordée par le doigt IV, démesurément allongé ; les trois premiers doigts forment des griffes d'accrochage ; le cinquième doigt manque. L'aile de l'Oiseau comprend des plumes, les rémiges, insérées sur les doigts, les métacarpiens, le carpe, le cubitus et l'humérus ; la surface portante est ainsi fort développée. L'aile à nervures en éventail de la Chauve-Souris comporte une membrane alaire tendue entre les métacarpiens et les doigts II à V, le pouce restant libre.

Convergence encore dans la conformation de la tête des Vertébrés aquatiques à respiration aérienne ; le niveau de l'eau passe juste en dessous de la narine et de l'œil ; cette disposition adaptative favorable à la vie amphibie se voit chez la Grenouille, le Crocodile, l'Hippopotame.

Les convergences arboricoles se rapportent à l'accrochage et au saut. La queue préhensile existe chez le Caméléon, les Singes du Nouveau Monde, des Marsupiaux, le Pangolin ; un revêtement écailleux la tapisse parfois et renforce le maintien au support ; de puissantes griffes ou des pelotes adhésives se trouvent sur des doigts souvent opposables. Le patagium, fonctionnant comme parachute, permet le saut chez des arboricoles variés (Galéopithèque, Anomalure, Écureuil volant, Marsupial volant, Draco ou Lézard volant).

La vie parasitaire montre aussi une association de caractères présents dans des groupes fort différents. Les ventouses ou les crochets, adaptations convergentes, existent chez les Trématodes, les Cestodes, les Hirudinées, les Myzostomidés, des Copépodes. Tous les Insectes (sauf de rares exceptions) qui parasitent les plumes des Oiseaux ou la fourrure des Mammifères possèdent des *cténidies*, sortes de peignes composés d'épines droites et raides implantées très près les unes des autres. Les Puces, des Mallophages, des Polycténides, des Mouches pupipares, un Coléoptère *(Platypsyllus castoris)* portent de telles cténidies. Les espèces très voisines menant la vie libre en sont dépourvues. En présence de cténidies sur un Forficule très modifié, H. de Saussure en avait déduit qu'il s'agissait d'un parasite de plume ou de fourrure ; ce Forficule vit en effet dans les poils du Rat de Gambie *(Cricetomys gambianus)*.

Les animaux pélagiques présentent des adaptations convergentes destinées à diminuer leur densité par rapport à l'eau de mer (réduction du squelette, grande richesse en eau, nombreuses inclusions huileuses, cavités à gaz) ou à empêcher leur chute sur le fond (parachute des Méduses, aspérités sur les Crustacés).

Les pattes ravisseuses se retrouvent chez les Insectes (Mante religieuse, Nèpe, Ranatre, des Diptères) et les Crustacés (Stomatopodes, Amphipodes) qui se nourrissent de proies vivantes. La conformation particulière de cette patte avec le tibia, qui se rabat sur le fémur, en fait une pince efficace ; en plus, ces pattes préhensiles se détendent à la vue d'une proie et constituent des outils de chasse perfectionnés.

L'appareil séricigène des chenilles de Papillons, des Trichoptères et celui des Diptères (larves de Simulies) sont conformés de la même façon et comprennent une filière et une presse tout à fait semblables.

Mollusques Céphalopodes et Vertébrés possèdent un œil bâti sur le même plan ; c'est un œil camérulaire comprenant une chambre antérieure, limitée en avant par la cornée et en arrière par le cristallin, et une chambre postérieure, tapissée par la rétine. Paupières, iris sont également présents. Mais les structures histologiques sont différentes, notamment celle de la rétine.

Cette notion de convergence n'entraîne pas nécessairement une homologie entre les organes. Les ailes des Reptiles volants, des Oiseaux, des Chauves-Souris, qui résultent de la modification d'un membre pentadactyle, peuvent être considérées comme des convergences homologues. Tout au contraire, les nageoires dorsales triangulaires des Sélaciens et des Dauphins, les yeux camérulaires des Céphalopodes et des Vertébrés, les pattes antérieures fouisseuses de la Taupe et de la Courtilière, les ailes des Oiseaux et des Insectes illustrent des convergences hétérologues.

Les plantes présentent aussi des convergences variées ; une des plus curieuses concerne l'aspect cactiforme que revêtent les *Cereus* (Cactées), les *Euphorbia* (Euphorbiacées) et les *Stapelia* (Asclépiadacées), morphologie adaptative à la vie xérophytique adoptée dans trois familles différentes.

La grande fréquence de la convergence montre que des organismes essentiellement différents, mais possédant cependant certaines structures semblables, répondent à des conditions de vie identiques par des solutions convergentes entraînant la présence de caractères analogues. Tout se passe comme si le nombre de solutions compatibles avec la vie dans les divers

milieux était limité à quelques modèles ou types adaptatifs.

La préadaptation

Dès 1909, Cuénot signalait des caractères préadaptatifs qui favorisaient l'établissement dans un nouveau milieu. En 1914, il définissait ainsi les préadaptations : « Caractères indifférents ou semi-utiles qui se montrent chez une espèce, et qui sont susceptibles de devenir des adaptations évidentes si cette dernière adopte un nouvel habitat ou acquiert de nouvelles mœurs, changement rendu possible grâce précisément à l'existence de ces préadaptations. »

Les Épinoches *(Gasterosteus aculeatus)* supportent de grandes variations de salinité ; le transport brusque de l'eau douce à l'eau de mer et *vice versa* ne les tue pas. Cette aptitude doit être indifférente au Poisson dans son habitat normal, mais elle lui permet de s'installer dans des eaux saumâtres et sursalées (mares salées de Lorraine par exemple). L'euryhalinité constitue une préadaptation facilitant la conquête de biotopes nouveaux. Par l'analyse du peuplement des places vides, Cuénot a confirmé sa notion de préadaptation : « L'animal et la plante ne vivent que dans le milieu qui convient à leur structure et à leur physiologie ; leur niche écologique résulte d'une attirance ou d'une heureuse trouvaille fortuite ; l'*adaptation nécessaire et suffisante, obligatoirement antérieure à l'installation dans une place vide, est toujours une préadaptation.* » La liste des préadaptations est longue : préadaptations aux divers modes de vie (milieux abyssal, terrestre, souterrain, aérien, torrenticole, marin, vie parasitaire ou symbiotique), préadaptations nutritives, défensives, physiologiques, structurales.

Les préadaptations participent donc au peuplement des places vides. Une espèce bien adaptée à un milieu A possède quelques détails structuraux ou physiologiques qui ne présentent aucune utilité ; mais ceux-ci prendront une importance décisive et apparaîtront comme des adaptations statistiques lorsque l'espèce s'installera dans un milieu B différent de A.

Les gros œufs à développement direct constituent une adaptation statistique des animaux vivant en eau douce ; l'absence de larves pélagiques représente un avantage, puisqu'elle supprime le risque de perte des larves emportées par les courants. Exceptionnellement, quelques formes marines possèdent de gros œufs à développement direct. Ces espèces porteuses de cette préadaptation pourraient être les ancêtres d'espèces d'eau douce. Le Homard, espèce marine à gros œuf, est un Astacidien comme l'Écrevisse, espèce d'eau douce à gros œuf.

Cette notion de préadaptation est admise par de nombreux biologistes. Richard B. Goldschmidt estime que la micro-évolution dans les espèces procède par accumulation de micromutations et par installation des mutants préadaptés dans des niches écologiques adéquates ; en voici un exemple : le mélanisme industriel est caractérisé par le fait que des mutants mélaniques (à livrée sombre) de la Phalène du Bouleau ont supplanté, en un siècle, le type normal dans les zones industrielles d'Europe et d'Angleterre ; le même progrès du mélanisme s'observe pour d'autres espèces de Papillons. Les calculs montrent que le mutant mélanique possède un avantage sélectif certain dans les centres industriels. Outre leur intervention dans le déterminisme de la couleur, les facteurs géniques conditionnent un caractère physiologique, probablement une résistance aux sels métalliques imprégnant la nourriture des chenilles ; cette résistance constitue une préadaptation qui a favorisé le développement et l'extension des formes mélaniques aux dépens de la forme normale claire.

Un processus modifiant totalement les conditions de milieu (période glaciaire, refroidissement ou réchauffement généralisé du climat) réalise une nouvelle et immense niche écologique où persisteront les mutants préadaptés de la population antérieure ; ces préadaptés s'étendront à la fois dans l'espace et le temps. Une population quelconque renferme une abondance de mutants dissimulés par l'hétérozygotie. Lorsqu'une nouvelle niche se réalise, les mutants les mieux adaptés aux nouvelles conditions sont avantagés ; ils survivent et se multiplient grâce à la sélection. Le milieu avantage le nouveau type parmi les mutants préadaptés de la population originale. Pour Goldschmidt, la mutation antérieure à tout changement réalise une préadaptation et représente un phénomène essentiel.

George Gaylord Simpson, partisan convaincu de la théorie synthétique de l'évolution, considère la préadaptation comme un phénomène réel jouant un rôle dans l'évolution ; mais il faut réserver l'action décisive de la sélection dans l'utilisation de la structure préadaptative. Simpson estime que « préadaptation et postadaptation sont les phases d'un unique processus où la sélection joue, de bout en bout, un rôle de conditionnement ».

Les néo-darwinistes considèrent la préadaptation comme un principe universel qui intervient dans tous les phénomènes : peuplement des places vides, des nouveaux milieux ; résistance aux maladies, aux microbes pathogènes, aux antibiotiques, aux insecticides avec formation de lignées résistant à ces divers facteurs. Des tests (test de la fluctuation, test des répliques) ont d'ailleurs montré que les populations bactériennes en culture renferment des mutants résistant à différents agents (Bactériophages, antibiotiques...) ; ces mutants existent dans la culture avant l'action de ces agents, et leur présence est totalement indépendante de l'intervention de ces facteurs.

Toute adaptation serait précédée d'une préadaptation ayant pour origine des mutations nées au hasard. Par le jeu de la sélection, les préadaptés, avantagés dans une nouvelle circonstance, se maintiennent et s'adaptent aux conditions actuellement réalisées.

Il semble qu'une préadaptation, l'aptitude à l'hibernation, explique la répartition géographique des Chauves-Souris (André Brosset). D'origine tropicale, les Chauves-Souris sont représentées dans toutes les zones climatiques. Expérimentalement, il est démontré que certaines Chauves-Souris tropicales sont capables de se mettre en hibernation profonde alors que d'autres en sont incapables. On constate que les espèces tropicales capables d'hiberner (Vespertilions, Rhinolophes) ont des représentants dans les régions paléarctique et néarctique, où le climat est froid ; les espèces inaptes à l'hibernation (*Hipposideros*, Mégadermes, Emballonuridés) vivent uniquement sous les tropiques, leur homéothermie étant responsable de cette limitation.

La préadaptation, permettant de résister physiologiquement au froid, a conditionné l'extension, vers les régions froides, des espèces dotées de cette faculté potentielle, inutile sous les climats chauds et qui ne peut être considérée comme une adaptation à la vie tropicale. Au contraire, les espèces privées de cette préadaptation sont cantonnées dans les zones à climat tropical.

Adaptation et finalité

Pour certains biologistes, la notion d'adaptation pose le problème de la finalité. La recherche et l'attribution d'un rôle à tous les organes présentent un double effet. Ainsi ont été découvertes des fonctions encore insoupçonnées, et le résultat était positif. Mais une conception naïve et anthropocentrique de la nature en est souvent résultée ; les *Harmonies de la nature* (1815) de Bernardin de Saint-Pierre en renferment des exemples classiques. Cette tendance fâcheuse a jeté un discrédit sur l'adaptation en l'auréolant de téléologie.

Par antifinalisme, d'autres biologistes ont été jusqu'à nier la réalité des adaptations. Étienne Rabaud a voulu démontrer que toutes les adaptations sont illusoires. Avec raison, il a dénoncé de fausses interprétations téléologiques. Mais, à son tour, il a exagéré en proclamant que rien ne sert à rien ; l'expérimentation infirme cet aphorisme.

Les néo-darwinistes, qui ne sauraient être taxés de finalisme, reconnaissent non seulement la réalité de l'adaptation, mais son importance. Ils estiment qu'elle n'est aucunement liée à une téléologie, puisque la sélection la dirige et assure son succès.

Préadaptation, adaptation, évolution sont intimement liées ; toute théorie explicative de l'évolution doit expliquer la genèse des adaptations.

L'adaptation se présente comme une structure fonctionnelle ; son mécanisme d'édification est inconnu ; le biologiste comprend seulement que le développement des adaptations exige des durées considérables, des dizaines de millions d'années. Toute adaptation implique des corrélations multiples qui assurent un excellent fonctionnement, ce qui complique encore le problème. Les adaptations sont conditionnées génétiquement, et leur formation est analogue à celle de tous les éléments de l'organisme à partir du zygote. C'est un problème d'ordre embryologique. Biochimie, biophysique et génétique moléculaire expliqueront peut-être le dynamisme du zygote. La synthèse des protéines, leur spécificité, la conception actuelle du gène et de la mutation, les réactions enzymatiques conditionnées par les gènes constituent des faits essentiels de la différenciation cellulaire. Peu à peu les questions reçoivent une solution ; celles qui sont posées par l'adaptation sortiront-elles bientôt du

domaine des hypothèses et des spéculations ?

A. T.

▶ *Acclimatation / Évolution.*

R. B. Goldschmidt, *The Material Basis of Evolution* (New York, 1940) ; *Understanding Heredity. An Introduction to Genetics* (New York, 1952). / G. G. Simpson, *Tempo and Mode in Evolution* (New York, 1944 ; trad. fr. *Rythme et modalités de l'évolution*, A. Michel, 1950) ; *The Meaning of Evolution. A Study of the History of Life and of its Significance for Man* (Londres, 1950 ; trad. fr. *l'Évolution et sa signification*, Payot, 1952). / L. Cuénot, *l'Évolution biologique* (Masson, 1951). / A. Tétry, « l'Adaptation » in *la Biologie* (Gallimard, « Encycl. de la Pléiade », 1965). / P.-P. Grassé, « l'Adaptation » in *Biologie générale* (Masson, 1966). / J. Ruffié, *Hémotypologie et évolution du groupe humain* (Hermann, 1966).

Addis-Abeba

ou ADDIS-ABABA, capitale de l'Éthiopie et de la province du Choa, au pied des hauteurs d'Entotto, à 2 500 m d'altitude ; 1 012 000 hab.

C'est près de la source thermale de Filoha que l'empereur Ménélik II fonda, en 1886-1889, la nouvelle capitale de son État : Addis-Abeba (la « Nouvelle Fleur »). Ce fut d'abord une capitale semblable à la dizaine d'autres villes qui l'avaient précédée, destinée à être abandonnée quand s'épuiserait le bois des environs. Mais elle fut sauvée par le développement de plantations d'eucalyptus, alors que Ménélik II se préparait à changer de résidence. Plus tard, sa pérennité fut assurée par son rôle de symbole de la conquête coloniale pour les Italiens (la ville fut occupée en 1936), puis de l'indépendance retrouvée (après sa libération en 1941).

La situation de la ville est centrale, au cœur du pays. Le climat est sain. Les températures oscillent entre 14,5 °C (en décembre) et 18,5 °C (en mai). Le total des précipitations approche 1 300 mm, répartis sur plus de 100 jours. En revanche, l'altitude provoque un accroissement de fatigue pour les habitants. Le site est accidenté : l'agglomération s'étend sur une pente dominée au nord-nord-ouest par un escarpement de faille de 300 m, entaillée de ravins et accidentée de collines.

Le paysage urbain est discontinu, constitué de noyaux perchés sur des mamelons et communiquant difficilement entre eux. Le plus ancien entoure le Guebbi (palais) de Ménélik II ; au nord-ouest, sur une autre colline, se dresse la cathédrale Saint-Georges, près de la grande place circulaire du vieux marché. Les Italiens ont développé deux autres quartiers, l'un commercial et industriel, le second, au sud, résidentiel. Sur une superficie voisine de 50 km^2 règnent en fait le plus grand désordre, les plus vifs contrastes. La vieille ville, faite de « sefer » (propriétés) à maisons de « tchika » (boue et paille), est parcourue de ruelles tortueuses. Depuis la constitution de l'O. U. A. (Organisation de l'unité africaine), créée à Addis-Abeba en 1963, se multiplient les larges artères bordées d'immeubles modernes. Bois et espaces construits alternent. Autour de la ville même demeurent, isolées ou groupées en hameaux, les traditionnelles habitations cylindro-coniques, à toit de paille.

La croissance de la population est fulgurante depuis moins d'un demi-siècle : 100 000 habitants en 1935, près de 200 000 en 1946, plus d'un million en 1976. La ville est une mosaïque d'ethnies, parmi lesquelles dominent les Amharas, précédant les Gallas ; les Italiens ne constituent plus que 15 p. 100 environ des 25 000 étrangers de la ville. L'unité vient de la religion copte et de l'usage de la langue amharique (bien que le galla et aussi l'anglais soient utilisés).

La population active ne représente guère que 15 p. 100 de la population totale. Le rôle de capitale nationale et même internationale (siège de réunions panafricaines) demeure fondamental. La fonction culturelle est favorisée par la présence de l'université Hailé-Sélassié. Bien que fournissant la majeure partie de la production nationale, l'industrie est peu développée et reste surtout à un niveau artisanal. Parmi la centaine d'entreprises implantées dominent les huileries, les ateliers travaillant le coton, le tabac et le café. Le rôle commercial est plus important. Sur le plan international, la ville est reliée par voie ferrée au port français de Djibouti, qui a longtemps constitué le débouché maritime unique du pays. Le commerce intérieur est surtout assuré par des Yéménites, des Indiens, des Arméniens.

Le déplacement de la capitale vers des régions plus basses, plus faciles d'accès et plus proches des principales productions nationales (café, oléagineux, canne à sucre), a pu être envisagé, mais les obstacles sont grands. La perte de la fonction de capitale entraînerait sa ruine, mais la tradition maintenant instaurée, le peu d'intérêt des Amharas pour les régions basses et divers autres facteurs assurent en fait le maintien d'Addis-Abeba comme capitale et seule métropole de l'Éthiopie.

G. D.

E. Berlan, *Addis-Abeba, la plut haute ville d'Afrique. Étude géographique* (Imprimerie Allier, Genoble, 1964).

Addison (Joseph)

Poète et essayiste anglais (Milston, 1672 - Londres 1719).

« Quelles sont à votre avis les principales qualités nécessaires à un bon poète ? », écrivait un jour au *Spectator*, dont Addison était le principal rédacteur, un de ses correspondants. Dans le n° 314 du journal, « Monsieur le Spectateur » répondait : « Qu'il soit un homme bien élevé. » Cette définition s'adapte parfaitement à la personnalité d'Addison. Il est dans la vie le « gentleman » qu'il ne cesse de prôner dans son œuvre. Homme droit sans raideur, intelligent avec modestie, il mène, à l'écart des compromissions, la plus brillante carrière politique dans un temps difficile d'âpres batailles pour le pouvoir entre les wighs et les tories. Il échappe aussi bien à l'opportunisme de Swift qu'aux doutes qui ont jeté une ombre sur la réputation de Defoe. En toutes circonstances il conserve une parfaite courtoisie, fût-il injustement attaqué par l'irascible Pope. Il gagne même l'estime de ses adversaires. Les tories ne lui tiennent pas rigueur de son poème sur la victoire de Blenheim (*The Campaign*, 1705) et applaudissent au succès de son *Cato* (1713), peut-être plus fort que ses propres amis. Cependant il ne serait probablement resté qu'un simple modèle du parfait gentleman, auteur de vers latins et de poésies de circonstance (*Poem to His Majesty*, 1695 ; *Pax Gulielmi*, 1697 ; *Letter from Italy*, 1704), si, en 1709, à son retour d'Irlande, où il a été le premier secrétaire du vice-roi, le hasard ne lui avait fait retrouver son condisciple et ami, Steele. Celui-ci vient de fonder *The Tatler* (« le Babillard »). Il en est à son quatre-vingtième numéro quand Addison entre dans l'association qui les conduira à lancer ensemble un nouveau journal, *The Spectator* (« le Spectateur »), le 1er mars 1711. C'est dans *The Spectator* qu'Addison va s'employer à atteindre le but qu'il s'est assigné dès le début de sa collaboration au *Tatler* : faire passer son idéal de la bonne éducation dans la masse de ses lecteurs. Les circonstances sont favorables. À l'éclat de la société brillante mais débauchée de la Restauration a succédé un ton de vie morose et vertueux à l'image des nouveaux souverains, Guillaume III et la reine Marie. Mais le changement n'est que de façade. Il reste à entreprendre un grand travail en profondeur pour transformer l'état d'esprit des Anglais. La presse de plus en plus libre, mieux diffusée et plus lue, peut prétendre à cette mission. Au moment où Addison se lance sur les traces de la « Review » de Defoe, sa grande intuition est de penser son journal en fonction, non de la cour, des aristocrates ou des partis, mais de ceux qui sont les plus aptes par leur nombre et leur action à propager la réforme des mœurs : la petite bourgeoisie, les marchands, les femmes. Ainsi, *The Spectator*, très instruit, curieux de toutes choses, ayant beaucoup voyagé et observé, selon ses propres paroles (n° 1 du 1er mars 1711), devient le compagnon de tous les instants d'un public qui se révèle nombreux, attentif et fidèle. Paraissant tous les jours, sauf le dimanche, il se fait l'écho, en des « essais » qui sont un modèle du genre, de causeries amicales et de bon ton entre les membres d'un club imaginé par Steele. Parmi ces personnages d'âge, de métier et de caractère différents, « sir Roger de Coverley » ne tarde pas à devenir le symbole du gentilhomme campagnard anglais. Cette figure d'homme aimablement original et d'un idéalisme mesuré va se perpétuer sous des aspects divers à travers la littérature anglaise, chez Goldsmith, Sterne, Jane Austen ou Dickens et même, plus près de nous, par un long détour, dans l'œuvre d'Agatha Christie ou de P. G. Wodehouse. Les femmes ont pour la première fois un porte-parole ou du moins un défenseur en la personne de « Will Honeycomb » et ne sont pas les dernières à écrire à « Mister Spectator », inaugurant en quelque sorte le « courrier des lectrices ». Cette apparente légèreté des propos, ce ton aimable ne doivent pas masquer les arrière-pensées bien définies d'Addison. Son grand dessein est d'introduire la tolérance et la décence en modifiant les critères de valeur qui s'attachent sans réserve au « cavalier » libertin et cynique ou au « puritain » austère et intransigeant. Pour l'honnête homme il apparaît d'abord indispensable de s'éloigner des affrontements politiques, causes de division nationale : «... mon journal ne contient pas un mot de nouvelles, ni une réflexion politique, ni esprit de parti... » L'honnête homme, encore, n'écoute ou ne dit rien qui risque de choquer la bienséance, «... ni récits d'infidélités élégantes, ni

idées déshonnêtes... ». Enfin l'honnête homme se montre respectueux des institutions que chacun doit pouvoir adopter sans sombrer sous les quolibets ou soulever les haines violentes qui ont ensanglanté l'Angleterre de Cromwell. « Honorez les dieux suivant les coutumes établies », préconise Addison, qui s'oppose au rigorisme funèbre mais se refuse aux « satires contre le clergé, le mariage et autres objets populaires de railleries ». Cette mesure et ce bon sens se manifestent encore dans sa conception de l'éducation des lecteurs. Rappelant Montaigne, il se propose de fournir au public, non une érudition fastidieuse, mais les éléments de connaissance les plus propres à lui donner le goût de la curiosité intellectuelle et à lui permettre de s'instruire lui-même. Pour Addison, l'ultime image du « gentleman » se trouve incarnée dans le « critique » qui réalise « la plus haute perfection d'un homme accompli », et c'est ainsi qu'il nous apparaît dans ses « essais » sur Milton ou Shakespeare.

Addison avait écrit dans le deuxième numéro du *Spectator* : « On a dit de Socrate qu'il a fait descendre la Philosophie du ciel pour la faire résider parmi les hommes ; et j'ai l'ambition qu'on dise de moi que j'ai fait descendre la Philosophie des cabinets et des bibliothèques, des écoles et des collèges pour la faire résider dans les clubs et assemblées, aux tables à thé et dans les cafés. » Une écriture raffinée, un sens aigu de l'humour, la finesse de sa psychologie et la sagesse de son éthique sont à la base du succès durable de son entreprise. Très vite les Anglais s'aperçurent que « les sermons de toute une année produis[aient] à peine la moitié du bien qui découlait du *Spectator* en un seul jour ». Déjà de son vivant, nombreux furent ses imitateurs, et quarante ans après sa mort on trouve, de façon inattendue, en la personne de Goldsmith une lointaine descendante de « Mister Spectator » qui s'adresse à un public uniquement féminin sous la plume de l'« honorable *Mrs. Caroline Stanthope* » (*The Lady's Magazine : Or, Polite Companion for the Fair Sex*, 1759-1763). Il est possible aujourd'hui d'apprécier la clairvoyance d'Addison et l'influence de ses essais périodiques, quand on connaît l'impulsion donnée par les femmes et la classe moyenne à cette morale bourgeoise qu'il mit en action et qui, après avoir exercé sur les mœurs une hégémonie sans partage, au XIXe s., sous le règne d'une femme éminemment morale, la reine Victoria, marque de son empreinte, en dépit de vives réactions, la société anglaise contemporaine.

Richard Steele

Après une jeunesse assez tumultueuse, Richard Steele (Dublin 1672 - Carmarthen 1729) ne trouve vraiment sa voie qu'avec le lancement du *Tatler* (le Babillard), aboutissement de neuf ans de tâtonnements dans des œuvres diverses. Dès 1701 avec *The Funeral*, puis dans *The Lying Lover* (1703), cet esprit turbulent se préoccupe de réconcilier la bonne humeur et la bonne éducation. C'est cependant dans *The Christian Hero* (1701) qu'il exprime le mieux les tendances que la bourgeoisie porte inconsciemment en elle et que *The Tatler* commencera à lui révéler : besoin d'une morale et d'un idéal. Avec une grande loyauté, Steele reconnaît à propos de la collaboration que lui apportera Addison à partir de 1709 : « ... J'ai été vaincu par mon allié. Après l'avoir appelé, il m'a été impossible de subsister sans lui. » Il apporte pourtant, dans ce « mariage » aux plus heureux effets, la chaleur humaine, le bouillonnement des idées et ces qualités d'intelligence et d'intuition qui font de lui un journaliste vraiment moderne. Dans ce temps de « raison » d'après la Restauration, Steele ranime le flambeau jamais tout à fait éteint de la sensibilité anglaise. La description de ses sentiments à la mort de son père, les « flots de larmes », la douleur et la pitié qui emplissent « My First Grief » (*The Tatler* du 6 juin 1710) évoquent Rousseau et annoncent un sentimentalisme qui va s'épanouir en Angleterre avec Richardson et Lawrence Sterne.

D. S.-F.

▸ *Essai / Grande-Bretagne.*

A. Beljame, *le Public et les hommes de lettres en Angleterre au* XVIIIe siècle, 1660-1744 (Hachette, 1881). / P. Smithers, *The Life of J. Addison* (Oxford, 1954).

additif

Corps chimique ajouté en faible quantité aux produits pétroliers pour en améliorer la qualité. (On dit aussi *adjuvant, dope ; inhibiteur, produit d'addition.*)

La mise au point de nouveaux additifs est devenue un des secteurs de l'industrie du pétrole où s'effectuent le plus de recherches et où les profits peuvent être les plus grands.

Antidétonants

Ce sont des additifs qui rendent l'essence moins détonante, les meilleurs étant les composés organométalliques découverts en 1921. Le plus utilisé est le plomb tétraéthyle $Pb(C_2H_5)_4$, ou PTE, mélangé au dibromure d'éthyle C_2H_4Br, qui facilite l'élimination des dépôts de plomb. Depuis quelques années, le plomb tétraméthyle $Pb(CH_3)_4$, ou PTM, est utilisé également, car son point d'ébullition plus faible en fait un meilleur antidétonant pour les fractions légères de l'essence. Ces deux antidétonants, PTE et PTM, sont toxiques et, en France, leur teneur dans les carburants est limitée à 0,5 p. 1 000.

Antioxydants

Ces additifs sont souvent appelés *inhibiteurs d'oxydation*, *adoucissants* ou *stabilisateurs*. On peut les diviser en deux classes, les *diamines aromatiques* et les *alkylphénols*. Ils évitent la formation des peroxydes et l'oxydation des hydrocarbures non saturés conduisant à des dépôts gommeux. Il existe aussi des « désactivateurs » qui neutralisent des traces de métal éventuellement présentes dans les carburéacteurs, comme le cuivre qui pourrait catalyser l'oxydation, et les fixent sous forme de chélates.

Anticorrosion, antirouille, antiusure

Ces additifs sont aussi appelés *inhibiteurs de corrosion*. Ils doivent soit neutraliser l'humidité présente, soit former une mince pellicule protégeant le métal. On utilise des alcools, des amines, des sulfates, des phosphates et des alkylamino-alkylphosphates.

Détergents, dispersants

Ces additifs, souvent des sulfonates ou phénates, sont utilisés pour éviter des dépôts et sédiments. Aux États-Unis, on en ajoute aux essences pour le nettoyage des carburateurs, le recyclage des gaz des carters étant obligatoire pour lutter contre la pollution.

Antipréallumage

Les additifs destinés à éviter l'allumage anticipé du mélange explosif d'un moteur à explosion sont à base de phosphore ; ils sont incorporés surtout aux supercarburants.

Antigivre, anticongélation

Le rôle de ces additifs est d'abaisser le point de congélation ou d'écoulement et parfois d'être absorbés par le métal, ce qui évite l'adhérence des glaçons. On utilise des alcools, la diméthylformamine, des amines alkyl-phosphates.

Multifonctionnels

Ces additifs à la fois détergents, antigivre et anticorrosion sont des sels d'amines, des alkylphosphates ainsi que des amines grasses.

Antifumée, antisuie, antipollution

Divers additifs sont utilisés, certains au baryum, d'autres sont des amylnitrates pour améliorer la combustion des fuel-oils ou du gas-oil pour moteurs Diesel.

Additifs pour lubrifiants

Incorporés dans les huiles lubrifiantes, ces produits améliorent l'indice de viscosité (polymères), abaissent le point de congélation, agissent comme antioxydants (dithiophosphates de zinc, phénols, sulfures de phénols), comme détergents (phénates et sulfonates de

additifs pétroliers

produit pétrolier	*principaux additifs utilisés*
propane	antigivre } pour certaines utilisations
butane	odorisant } pour certaines utilisations
essence ordinaire	antidétonant — antigivre
supercarburants	les mêmes que pour l'essence ordinaire, plus antipréallumage — colorant
carburéacteurs	antioxydant — anticorrosion — antigivre — antistatique
gas-oil (diesel)	anticongélation — antioxydant — antifumée — détergent
fuel domestique	les mêmes que pour le gas-oil, plus dénaturant
lubrifiants	antioxydant — antiusure — antiémulsifiant — détergent — dispersant
fuel lourd	certains des précédents, plus antifumée
bitumes	corps acides pour adhésivité

calcium ou de baryum), comme antiémulsion (polyorganosilixanes), etc.

Additifs divers

Il existe encore des additifs odorisants (parfums), biocides (antimicro-organismes), antistatiques (dispersant les charges d'électricité).

A.-H. S.

adduction

Action de dériver et de conduire les eaux d'un lieu vers un autre.

Lorsqu'il s'agit de conduire un fluide autre que l'eau, on parle de transport, soit d'un gaz combustible par canalisations, soit d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés sous pression par pipelines ou oléoducs. L'adduction comporte soit des captages de nappes ou de sources, soit des prélèvements dans une rivière ou dans un lac, des stations de traitement, des ouvrages d'amenée, des réservoirs, des réseaux de distribution, des installations telles que stations de pompage, protections contre le phénomène du coup de bélier, contre la corrosion, ainsi que des dispositifs de sécurité (vannes et ventouses) ou de comptage des débits.

Aqueduc

L'aqueduc est en principe enterré, avec une pente généralement uniforme sur tout le parcours. En certains secteurs, au franchissement d'une vallée par exemple, il peut se trouver en élévation, sur remblai, sur arcades ou sur pont-aqueduc, ou encore franchir la vallée en siphon par une conduite forcée. L'aqueduc, qui a constitué la solution classique depuis la plus haute antiquité pour l'amenée d'eau potable, n'est plus qu'une solution exceptionnelle. Les aqueducs anciens présentaient une section rectangulaire ; les plus récents sont circulaires ou ovoïdes et réalisés en maçonnerie ou en béton.

Conduite sous pression

Calcul de la section

L'écoulement sous pression de l'eau dans les conduites dépend de plusieurs facteurs qui caractérisent la viscosité du liquide et, pour une viscosité donnée, les frottements aux parois de la conduite. La perte de charge j par mètre due aux frottements s'exprime par la formule

$$j = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{V^2}{2g},$$

dans laquelle λ est un coefficient en relation avec le nombre de Reynolds correspondant à l'écoulement considéré et avec la résistance des parois à l'écoulement, V la vitesse moyenne de l'eau, D le diamètre de la conduite et g l'accélération de la pesanteur.

Types de conduite

Les tuyaux peuvent être en fonte, en acier, en béton ou en matériaux divers.

• La *fonte ordinaire*, ou fonte grise, est un matériau bien adapté par sa longévité à l'établissement de conduites enterrées, mais elle est fragile. La fonte ordinaire est pratiquement remplacée par la fonte à graphite sphéroïdal, ou fonte ductile, qui n'est pas fragile et qui peut supporter des pressions importantes tout en conservant les mêmes qualités de longévité. Coulés par centrifugation, les tuyaux en fonte subissent un recuit qui leur confère une structure homogène. Ils sont ensuite éprouvés à la presse hydraulique, reçoivent leurs revêtements et sont, le cas échéant, usinés.

• L'*acier* est surtout utilisé pour le transport des hydrocarbures à très haute pression, mais on l'emploie aussi pour des adductions d'eau enterrées si des tassements de sol sont à redouter, ou encore pour des conduites posées à l'air libre, particulièrement s'il est intéressant d'obtenir un allégement du poids mort. Le risque de corrosion des tuyaux d'acier est efficacement combattu par un enrobage soigné et par une protection cathodique bien faite. On distingue les *tubes d'acier sans soudure*, obtenus à partir de lingots ou de ronds massifs, et les *tubes soudés*, obtenus par formage et soudage de produits plats. La fabrication courante s'effectue en principe en acier doux, mais peut aussi se réaliser dans un grand nombre de nuances alliées ou non alliées.

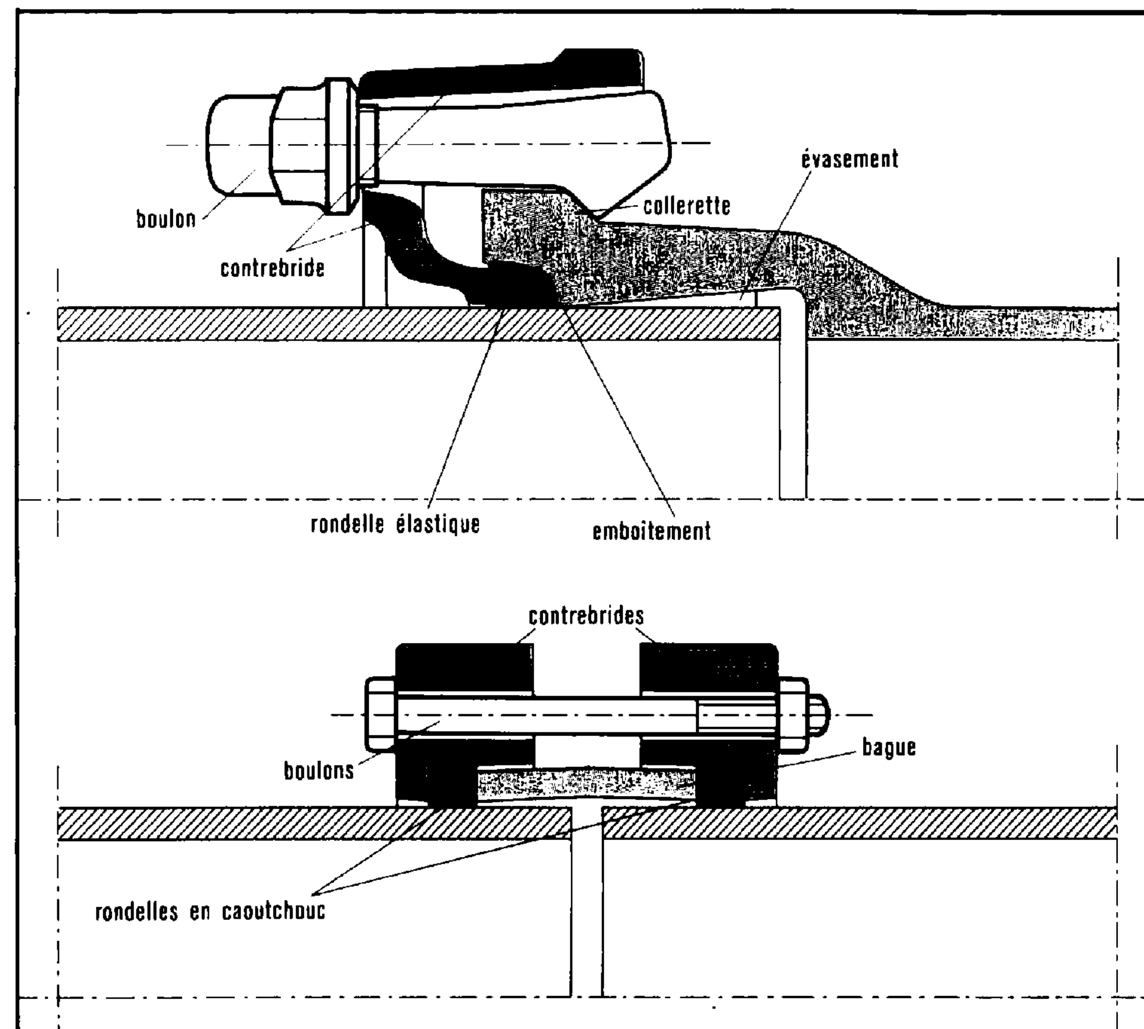
• Le *béton* utilisé pour la fabrication des tuyaux est toujours armé et on peut en distinguer trois types : les tuyaux en béton armé ordinaire, les tuyaux en béton précontraint et les tuyaux à âme tôle.

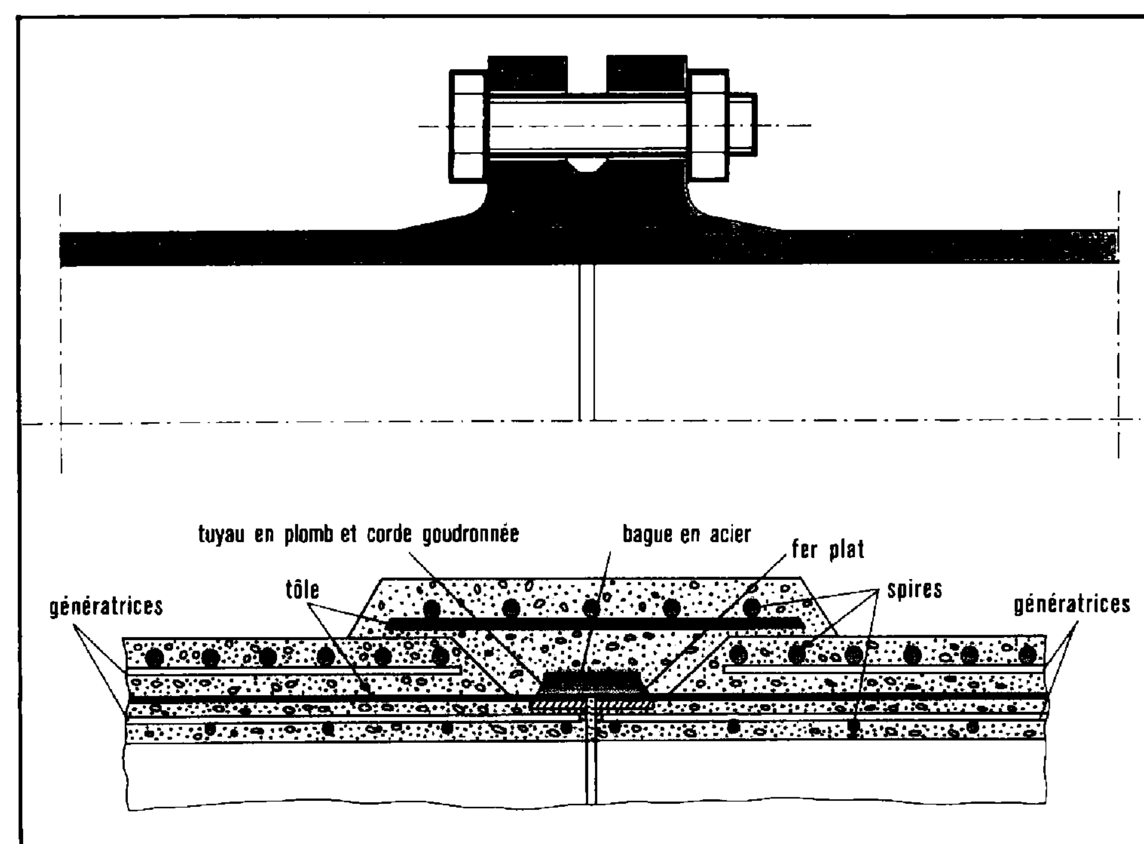
Pour le *béton armé* ordinaire, les armatures sont des ronds pour béton armé disposés les uns longitudinalement, les autres circulairement en spires. Les tuyaux de ce type ne peuvent pas supporter des pressions dépassant 6 bars, car la déformation élastique des armatures permet l'apparition de fissures dans le béton tendu.

Pour le *béton précontraint*, la précontrainte est établie en général longitudinalement pour favoriser la résistance au flambage et à la flexion, et circulairement pour provoquer la mise en compression du béton qui se trouve ensuite déchargé par la pression intérieure de l'eau. La précontrainte permet ainsi d'atteindre des pressions intérieures de l'ordre de 12 bars avant fissuration.

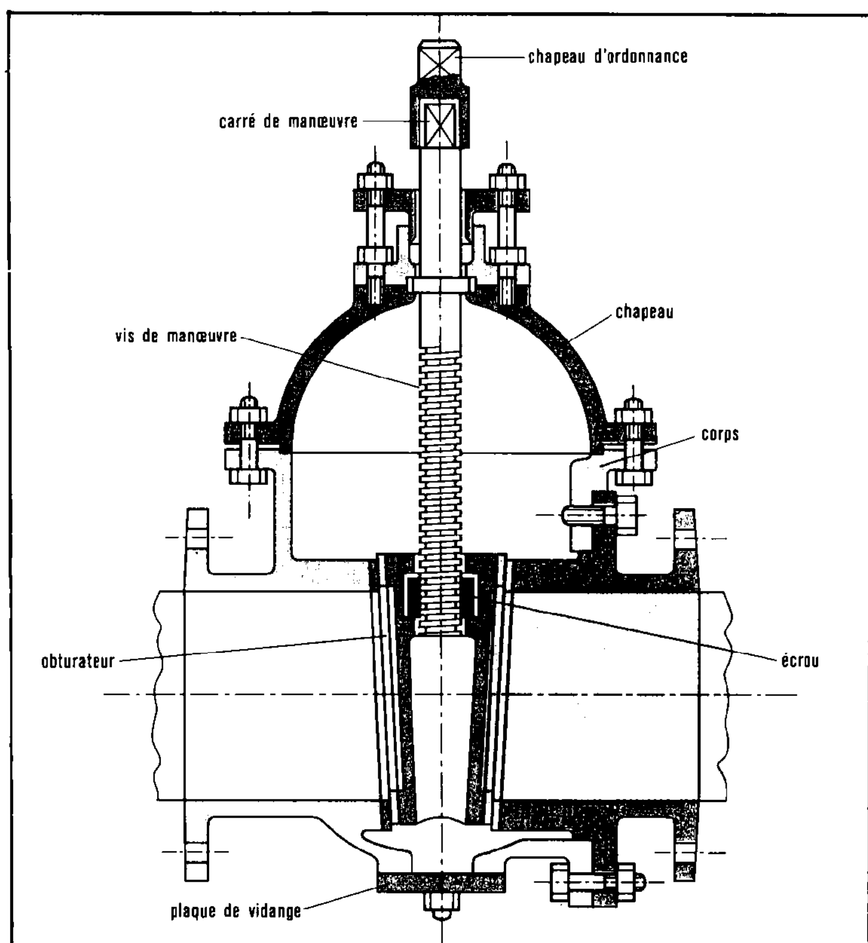
Pour les tuyaux à *âme tôle*, l'âme en tôle assure l'étanchéité et la résistance à la pression de l'eau, alors que les revêtements en béton, à l'intérieur et à l'extérieur de l'âme en tôle, protègent celle-ci contre la corrosion tout en participant à la résistance, à la flexion et aux charges extérieures.

• L'*amiante-ciment* est un matériau dans lequel des fibres d'amiante jouent le même rôle que les armatures dans les tuyaux en béton armé. Les tuyaux de ce type sont légers, résis-





Ci-dessus, de haut en bas : **JOINT EXPRESS.** L'étanchéité est obtenue par la compression d'une *rondelle élastique* logée dans l'emboîtement au moyen d'une *contrebride* serrée par des boulons prenant appui sur la *collerette* externe de l'emboîtement. Ce joint, de montage rapide, peut subir des déviations de l'ordre de 5 à 6° grâce à l'évasement allongé de l'emboîtement. **JOINT GIBAULT.** L'étanchéité est assurée par la compression de deux *rondelles de caoutchouc* serrées au moyen de *contrebrides* rapprochées l'une de l'autre par des *boulons*, et qui appliquent les rondelles à la fois sur l'extérieur des tuyaux et sur les tranches de la *bague* placée à cheval sur les tuyaux. **JOINT A BRIDES.** Les tuyaux à brides sont assemblés par interposition entre les brides d'une rondelle d'étanchéité plate, comprimée par le serrage de boulons. Joint pour tuyaux en béton armé (joint à bague avec tuyau de plomb cordé, matté).



Ci-contre : robinet-vanne.

tants, très commodes à poser, mais fragiles.

• La *matière plastique* utilisée pour les tuyaux rigides est le chlorure de polyvinyle et pour les tuyaux semi-rigides le polyéthylène. Les tuyaux rigides sont assemblés par collage, opération délicate. En revanche, les tuyaux semi-rigides, souples, légers, de pose facile, sont livrés sous forme de couronnes et en grandes longueurs. Ils ont une faible rugosité, ce qui diminue les pertes de charge, résistent bien aux agents chimiques et absorbent grâce à leur souplesse les effets des coups de bélier. Ils sont utilisés dans des canalisations de petits diamètres ou pour des branchements et des bouches de lavage ou d'arrosage.

Joints

Les joints destinés à raccorder l'un à l'autre deux tuyaux doivent être d'une part étanches, d'autre part suffisamment souples pour permettre, par suite de tassements différentiels du sol, un léger déplacement d'un tuyau par rapport à l'autre. Les principaux types de joint sont le *joint Express*, le *joint Gibault* et le *joint à brides*. Les joints des conduites en acier sont en général soudés ou vissés. Les tuyaux en béton sont aptes à recevoir tous les types de joint, recouverts par une bague en béton. Quand le tuyau comporte une âme tôle, les âmes sont soudées comme pour les conduites en acier. La bague en béton armé assure une sécurité complémentaire. L'étanchéité est très bonne et on évite la butée des coudes : la conduite est dite *autobutée*. Les tuyaux en amiante-ciment sont pourvus de joints Gibault et les tuyaux en chlorure de polyvinyle sont collés.

Organes spéciaux

Ce sont d'une part les tuyaux spéciaux pour les changements de direction, les cônes pour le raccordement de deux conduites de diamètres différents, les plaques pleines pour obtenir une conduite, et d'autre part la robinetterie qui comprend les appareils utilisés pour le réglage et l'arrêt de l'écoulement de l'eau (robinet quart-de-tour, robinet-vanne, vanne à papillon, vanne murale), pour l'équipement des pompes et des réservoirs (crépine, clapet de retenue, robinet à flotteur, bonde de fond, etc.), pour la sécurité de l'exploitation (ventouse ou évacuateur d'air, stabilisateur de pression, dispositif antibélier).

Pose des canalisations

Les tuyaux sont livrés sur le chantier de pose dans des camions ou remorques découverts. Les gros tuyaux sont posés sur berceaux et on doit éviter les porte-à-faux. Déchargés sans chocs par des appareils de levage ou par roulement lent sur deux rampes de bois, ils sont disposés le long de la fouille, du côté opposé aux déblais. La fouille doit soigneusement respecter les cotes prévues pour le profil en long ; blocs rocheux et grosses pierres sont enlevés, et le fond de fouille est nivelé et damé avec soin. Si la résistance du sol est douteuse, on prévoit un lit de béton maigre et, au besoin, des pieux pour assurer la stabilité voulue. Après avoir été débarrassés de tous corps étrangers, les tuyaux sont descendus avec soin en fond de fouille, alignés et nivelés ; puis les joints sont exécutés. À chaque arrêt de travail, les extrémités de la conduite sont tamponnées pour éviter l'introduction d'animaux ou d'objets quelconques. Les conduites doivent être ancrées ou butées aux changements de direction ou de diamètre (coudes et cônes), aux dérivations (tés et croix), aux extrémités (plaques pleines ou bouchons) pour équilibrer les efforts, pouvant être très importants, qu'exerce la poussée de l'eau. La canalisation est alors mise à la pression d'essai, tronçon par tronçon, les défectuosités ou fuites sont éventuellement réparées et c'est seulement ensuite que s'effectue le remblai, par bourrage de couches successives bien damées, en matériaux choisis jusqu'à 0,20 m environ au-dessus de la conduite, en matériaux tout-venant pour finir.

Conduites de refoulement

Lorsque les eaux de captage doivent être relevées par une station de pompage, on réalise une adduction par refoulement. Techniquement en premier lieu, le profil en long doit être aussi régulier que possible, évitant les points hauts où des cantonnements d'air pourraient entraîner des incidents en exploitation. Économiquement en second lieu, le diamètre économique d'une conduite résulte d'un arbitrage entre deux tendances opposées : augmenter le diamètre en vue de réduire les pertes de charge et, en conséquence, les frais d'exploitation de la station de pompage, ou bien diminuer le diamètre pour réduire les frais de premier établissement de cette conduite. L'étude d'une conduite de refoulement est fondée sur le débit d'avenir prévisible, car si le développement de la consommation entraîne une surcharge pour la conduite, les pertes de charge, qui croissent avec le carré du débit, peuvent provoquer des difficultés d'exploitation. Le coup de bélier doit toujours être prévu et étudié.

Usine élévatoire

L'emplacement même de la station de pompage dépend, en particulier, de la nature du captage : rivière, source, nappe. Dans le cas d'une prise en rivière, la seule station de pompage d'eau brute est prévue sur la rive, et l'usine proprement dite est établie à une certaine distance et en fonction des installations de traitement pour grouper les personnels chargés de l'exploitation. Pour capter une source, l'usine élévatoire sera placée au plus près, l'aspiration étant raccordée à un bassin alimenté par gravité. S'il s'agit d'un captage par puits, deux dispositions sont possibles, soit équiper chaque puits d'un groupe électropompe vertical, soit réunir tous les puits à une conduite de collecte en dépression, tous les groupes étant concentrés dans une même usine. Cette seconde disposition permet d'exploiter économiquement chaque puits d'après ses possibilités, le groupement de toutes les pompes dans un seul local améliorant le rendement et facilitant l'exploitation. En contrepartie, le maintien du vide dans la conduite de collecte peut créer des sujétions et, si l'usine doit refouler des débits variables selon les époques, la première disposition peut présenter plus de souplesse.

Le relèvement est parfois réalisé en deux temps ; dans un premier temps un groupe d'exhaure relève l'eau du niveau de pompage jusqu'à un réservoir au sol ou sur des installations de traitement ; dans un second temps, l'eau est reprise et refoulée vers le réservoir de l'agglomération. Ce relèvement en deux temps est plus onéreux au premier établissement ; mais il procure, grâce au réservoir intermédiaire, une certaine souplesse à l'exploitation et permet de remanier au cours des temps, si le besoin s'en révèle, les installations de captage sans modifier le second temps de relèvement. La station de pompage groupe dans un même bâtiment :

— la *salle d'arrivée de l'eau*, ou bâche d'arrivée, ou bâche d'aspiration, salle bien ventilée et abritée de la lumière du jour pour éviter le développement d'algues sur les parois ;
— la *salle des machines*, isolée de la précédente pour éviter les condensations ;
— la *salle des installations électriques*, distincte de la salle des machines ;
— la *salle de stérilisation*, isolée des autres pour éviter des corrosions possibles du fait des stérilisants ;
— les *annexes*.

Les pompes utilisées sont des pompes centrifuges multicellulaires, qui, accouplées à des moteurs électriques, constituent des groupes légers, peu encombrants, peu coûteux et d'un très bon rendement. La pression doit correspondre à la hauteur manométrique théorique totale d'élévation nécessaire. Cette hauteur totale comprend la hauteur d'élévation entre le plan d'eau de pompage et le point le plus haut à atteindre, ainsi que la hauteur correspondant aux pertes de charge tant à la pression qu'au refoulement. Les moteurs qui conviennent le mieux à la vitesse constante d'une pompe sont les moteurs asynchrones, et, parmi ceux-ci, les moteurs à cage, simples, robustes, et aux dispositifs de démarrage variés, de préférence aux moteurs à bague.

Problèmes spéciaux

Commande et régulation

Il importe d'effectuer dans le minimum de temps et avec le minimum de surveillance toutes les manœuvres que peuvent exiger les évolutions des conditions de fonctionnement : abaissement anormal du niveau d'aspiration, remplissage total du réservoir, incident sur une conduite. L'arrêt ou la reprise des pompages, la manœuvre des robinets sont en général rendus automatiques par la robinetterie, avec contrôle visuel ou sonore. Ils peuvent être aussi commandés à distance.

Comptage des débits

Celui-ci ne peut que très exceptionnellement s'effectuer par remplissage d'une capacité dont le volume est connu. On utilise plus fréquemment le *moulinet*, qui mesure la vitesse de l'eau au centre de gravité de chaque surface élémentaire théoriquement isolée dans la section totale du jaugeage, le *tube symétrique de Pitot*, qui mesure la vitesse de l'eau, ou encore des appareils déprimogènes, tels que les *venturis* ou les *diaphragmes*, qui créent dans une conduite de section S_1 un rétrécissement de section S_2 au droit duquel la vitesse du flot augmente alors que la pression diminue, cette diminution étant mesurée par un manomètre différentiel qui permet de déterminer la valeur de la vitesse. Dans les meilleures conditions, et après étalonnage sérieux, les écarts de comptage sont de l'ordre de 2 p. 100. On peut encore mesurer les débits en utilisant un circuit électromagnétique pour estimer la conductibilité de l'eau, fonction de sa minéralisation et de sa vitesse d'écoulement.

Protection contre la corrosion

Les eaux à faible résistivité, fortement minéralisées ou contenant du fer même à petite teneur, peuvent provoquer des dépôts qui constituent autant de petites piles avec attaque du métal. Le revêtement intérieur des canalisations doit être particulièrement soigné et la vitesse du courant doit être suffisante pour éviter ces dépôts. Extérieurement, le sol constitue de par sa nature un électrolyte pouvant présenter des conductibilités variables et constituer une pile géologique avec apparition d'un courant dans le circuit extérieur que constitue la conduite. Plus généralement, les courants dits *vagabonds*, à proximité de distributions électriques, peuvent engendrer des phénomènes d'électrolyse qui attaquent la conduite dans la zone où le courant la quitte et où elle joue le rôle d'anode. Une première protection des conduites en acier est assurée par un enrobage isolant dont la continuité sera parfaitement réalisée au droit des joints. Un moyen plus sûr est d'établir la protection cathodique, soit en rendant le fer cathodique en constituant une pile avec un métal plus électronégatif qui jouera le rôle d'anode, soit en reliant la conduite d'une part à une source d'énergie électrique extérieure et d'autre part à une anode enterrée destinée à se corroder.

Vocabulaire de l'adduction

aqueduc, ouvrage couvert utilisé pour l'amenée gravitaire de l'eau destinée à l'alimentation humaine.

bonde de fond, appareil constitué par une tubulure d'écoulement, munie d'une soupape commandée par vis de manœuvre et servant à assurer la vidange d'un réservoir.

canal, conduit établi pour le passage d'un liquide d'un point à un autre.

canal découvert ou **conduit à plan d'eau libre**, canal non entièrement rempli par l'eau qui y circule, de sorte qu'à la surface libre règne une pression constante, en général la pression atmosphérique.

clapet, obturateur libre, se fermant automatiquement dans un sens déterminé.

clapet d'arrêt, clapet de retenue, destiné à empêcher que la vitesse de l'eau ne dépasse une valeur déterminée. (Il est surtout utilisé comme organe de sécurité en cas de rupture de conduite.)

clapet de retenue, appareil de sectionnement, à fonctionnement automatique, destiné à empêcher le passage d'un fluide dans certaines conditions.

conduite forcée, conduit sous pression entièrement rempli par l'eau.

crépine, cylindre perforé dont le rôle est d'arrêter les graviers et les corps solides.

gravitaire, se dit de l'amenée d'eau par un ouvrage dans lequel la circulation de l'eau est due à la seule action de la pesanteur.

robinet, appareil de sectionnement d'une conduite dont l'obturateur est commandé de l'extérieur.

robinet à flotteur, robinet qui s'ouvre ou se ferme progressivement quand le niveau de l'eau, suivi par un flotteur, a tendance à baisser ou à monter.

robinet quart-de-tour, robinet équipé d'une pièce tronconique évidée qui laisse passer l'eau lorsque l'évidement est dans l'axe de la conduite et dont la rotation de 90°, à partir de cette position, interrompt la circulation de l'eau.

robinet-vanne, robinet dont l'obturateur, appelé *vanne*, peut être déplacé verticalement à l'aide d'une vis de manœuvre. (Remontée dans la calotte hémisphérique du robinet, la vanne est ouverte ; descendue, la vanne est fermée.)

vanne, obturateur, commandé au moyen d'une tige, qui se déplace parallèlement à ses surfaces de contact, appelées *sièges*.

vanne murale, appareil de sectionnement comportant un cadre muni de glissières dans lesquelles coulisse une plaque. (Elle est surtout utilisée dans les installations hydrauliques à l'air libre : barrages, bassins, égouts, canaux.)

vanne à papillon, obturateur constitué par un corps muni de deux tubulures entre lesquelles est disposé un disque circulaire qui peut tourner autour d'un axe horizontal, perpendiculaire à la conduite, et qui peut occuper toutes les positions entre l'ouverture totale, quand le plan du disque est parallèle à l'axe de la conduite, et la fermeture, quand le plan du disque est sensiblement perpendiculaire à cet axe.

ventouse, capacité terminée à sa base par une tubulure à bride pour le raccordement et fermée à sa partie supérieure par un couvercle au sommet duquel se trouve un orifice calibré ; un flotteur, qui peut se déplacer verticalement dans la capacité, obture l'orifice quand cette capacité est pleine d'eau, et le découvre quand l'air remplace l'eau, ce qui permet à l'air de s'échapper. (Les ventouses sont placées aux points hauts des conduites.)

J. A.

P. Koch, *l'Alimentation en eau des agglomérations* (Dunod, 1960, nouv. éd. 1969). / A. Dupont, *Hydraulique urbaine* (Eyrolles, 1965).

Adélaïde

ou ADELAIDE, v. d'Australie, cap. de l'État d'Australie-Méridionale ; 868 000 h.

L'aire métropolitaine de la ville regroupe plus des deux tiers de la population totale de l'État. Le contraste entre la grande cité en pleine expansion et d'immenses zones rurales presque vides ne cesse de s'accentuer.

Adélaïde est située dans la plaine côtière entre la chaîne méridienne des monts Lofty et le golfe de Saint Vincent. Le centre urbain n'est pas au bord de la mer, mais à une douzaine de kilomètres de son débouché maritime, Port Adélaïde.

L'emplacement fut choisi en 1836 par le colonel William Light, et la ville fut fondée en 1837 par des colons venus du Royaume-Uni. Les deux quartiers de la nouvelle cité, Adélaïde et North Adelaide, au plan géométrique, ont été installés de part et d'autre de la rivière Torrens et sont entourés de beaux jardins. Le plan primitif a été très peu altéré depuis la fondation de la ville, et le centre urbain conserve toujours une ceinture de 680 ha d'espaces verts et de terrains de sport ; un lac a été aménagé sur la rivière Torrens. Si North Adelaide est encore un quartier résidentiel, la partie située au sud de la rivière est aujourd'hui le centre des affaires et de l'administration, car Adélaïde est avant tout une capitale et une ville commerciale. On trouve dans ce quartier central le Parlement, l'Université (North Terrace) et les ministères de l'État, la mairie et le palais de Justice (Victoria Square), les banques et les compagnies d'assurances (King William street), les grands magasins, des agences de tourisme, des hôtels et des restaurants. De grands immeubles modernes remplacent peu à peu les bâtiments de la fin du XIXe s. et du début du XXe s. ; toutefois quelques anciennes maisons à vérandas ont été préservées, en particulier à Hindley street. La population résidente de la *City of Adelaide* est passée de 35 000 habitants en 1947 à 19 000 en 1968. Mais 88 000 personnes viennent y travailler chaque jour.

La ville s'est largement étendue au-delà de ses deux noyaux primitifs. Les quartiers résidentiels, constitués généralement de maisons individuelles avec jardins, ont conquis toute la plaine au nord-est, à l'est et au sud-est ; la banlieue atteint aujourd'hui les premières pentes de l'escarpement de faille des monts Lofty et se substitue aux vergers et aux vignobles de ces versants bien exposés.

Adélaïde est une ville aimable, qui jouit d'un climat très agréable, de type méditerranéen : les étés sont chauds et secs (moyenne de 21,5 °C), les hivers sont doux et pluvieux (moyenne de 12 °C), mais les averses sont coupées de journées ensoleillées. Les plages de Henley, Glenelg et Brighton sont très fréquentées.

Tout en gardant son charme de capitale, Adélaïde a su devenir une cité industrielle. Les usines se localisent surtout dans la banlieue ouest, en particulier entre le centre urbain et le port. La plus grosse entreprise de l'agglomération, créée depuis la Seconde Guerre mondiale, est l'usine d'automobiles Holden, filiale de la General Motors américaine ; installée à Woodville, cette entreprise emploie 10 000 salariés et produit 200 000 voitures par an. De son côté, Chrysler a des usines à Tonsley Park et à Port Lonsdale. Adélaïde est ainsi le principal centre de construction automobile de l'Australie. Il s'y ajoute de nombreuses autres usines de constructions mécaniques, en particulier de matériel électroménager, des industries d'armement, de matériel

ferroviaire, d'électronique (Philips, 2 500 salariés), d'objets en caoutchouc, une raffinerie de sucre, des usines textiles (traitement de la laine, coton) et de vastes abattoirs. Un tel essor a exigé la création d'une puissante centrale thermique et d'une raffinerie de pétrole (capacité voisine de 2 Mt). Pour la consommation de la ville et des usines, il a fallu faire appel aux eaux du fleuve Murray, grâce à une canalisation de 65 km qui franchit les monts Lofty.

Pour éviter l'engorgement de leur capitale, les dirigeants de l'Australie-Méridionale ont favorisé la création de villes satellites. La première, Elizabeth, est située à 25 km au nord d'Adélaïde. Un centre commercial et des quartiers de résidence sont déjà construits, les premières usines y fonctionnent, en particulier un atelier Holden ; la ville nouvelle a plus de 40 000 habitants. Entre Elizabeth et Adélaïde, le petit centre de Salisbury connaît également un rapide essor.

Le débouché maritime de cet ensemble urbain, Port Adélaïde, est situé sur un petit estuaire bordé de marais, où de grands travaux d'aménagement ont été effectués au cours des dernières décennies. Sur le golfe de Saint Vincent, un port extérieur (Outer Harbour) permet l'accostage des plus grands navires. Le trafic comporte des exportations de produits agricoles (blé, laine, orge) et de véhicules, mais leur tonnage reste très inférieur au déchargement de produits pondéreux (acier, phosphates, bois, charbon) nécessaires aux activités de la cité. Le pétrole est transféré directement de Port Stanvac à la Petroleum Refineries. Plus de 5 Mt de marchandises sont chargées et déchargées chaque année dans l'ensemble portuaire d'Adélaïde.

A. H. de L.

▶ *Australie-Méridionale.*

Aden

Principal port de la République démocratique et populaire du Yémen ; 250 000 hab.

L'existence d'Aden est liée à un site portuaire exceptionnel, de loin le meilleur de la côte d'Arabie méridionale. Il s'agit de deux volcans éteints, originellement insulaires, aujourd'hui reliés au littoral par des péninsules alluviales (tombolos), Aden, à l'est, qui culmine à 549 m au djebel Chamsan, et la Petite Aden (« Little Aden »), à l'ouest, qui s'élève à 346 m au djebel Muzalqam. Les deux péninsules enserrent entre leurs bras une vaste baie, dont les replis constituent d'excellents ports naturels, surtout au nord du volcan oriental, qui possède également d'autres ancrages sur ses rives extérieures.

L'histoire

La position géographique d'Aden lui confère une importance politique, économique et stratégique considérable. Depuis l'Antiquité le port constitue un lieu de transit pour le commerce entre le monde méditerranéen et l'Extrême-Orient.

Les Grecs et les Romains connaissaient Aden sous le nom d'*Adana* ou *Athana* : le port est alors le point d'appui de la navigation vers le pays de l'encens et vers l'Inde. Mahomet s'y intéresse de près et y installe un gouverneur musulman, Abū Mūsa al-Ach'arī. La ville est ensuite intégrée à la province du Yémen. Après le morcellement de l'empire, elle est disputée entre plusieurs dynasties. De 976 à 1019 elle est sous le contrôle des Banū Ziyād. En 1019 elle-passe sous l'autorité des Banū Ma'n. Plus tard les Ṣulayḥīdes du Yémen donnent le gouvernement d'Aden aux Banū Karām, dont une fraction, les Zuray'ides, se déclare indépendante vers 1125. Ceux-ci dominent Aden jusqu'en 1173, date à laquelle Turān-chāh, frère de Saladin, s'empare du Yémen. Vers 1230, les Ayyūbides perdent le contrôle d'Aden au profit des Rasūlides, qui le cèdent aux Ṭāhirides (v. 1450-1517).

Au début du XVIe s., les Portugais, de même que les mamelouks d'Égypte, tentent vainement de s'emparer de la ville. Les Ottomans l'occupent en 1538. Chassés par les Zaydites de Ṣan'ā, ils la conquièrent de nouveau pour l'abandonner définitivement vers 1630 aux souverains du Yémen. Les Zaydites la contrôlent jusqu'au début du XVIIIe s. Aden passe alors sous la domination des sultans de Laḥidj, sous lesquels elle perd son importance comme port. Il est vrai que, depuis la découverte de la route des Indes, son rôle de transit échappe à Aden qui voit son commerce péricliter.

Au début du XIXe s., les Anglais s'intéressent à ce port situé sur la route des Indes. En 1838, ils amènent le sultan de Laḥidj Muhsin ibn Faḍl à leur céder Aden. En 1839 ils prennent possession de la ville après une intervention armée. Leur position n'est consolidée qu'en 1867, à la suite de la soumission, au moyen de diverses expéditions, des tribus arabes qui, habitant autour d'Aden, tentent fréquemment de s'en emparer.

Après l'ouverture du canal de Suez en 1869, Aden retrouve son rôle de transit et se développe considérablement. Elle constitue alors, pour les Anglais, une colonie d'un intérêt stratégique et économique de premier ordre. Le protectorat britannique s'étend à un ensemble de sultanats et de principautés couvrant 290 000 km², en grande partie désertiques. À partir de 1947, l'autonomie d'Aden s'élargit ; en 1962 une Constitution établit un régime de *self-government* ; en 1963, l'État d'Aden devient membre de la fédération d'Arabie du Sud. Après une période de troubles qui avait commencé en 1963, l'indépendance est proclamée (sept. 1967) ; la fédération devient la République démocratique et populaire du Yémen* du Sud.

A. M.

La ville actuelle

Les fonctions d'Aden sont multiples. La ville s'est développée essentiellement comme un point d'appui stratégique des flottes britanniques et un port d'escale sur la route des Indes, port charbonnier à l'origine, puis port pétrolier, ce dernier rôle ayant été renforcé par l'établissement en 1954 d'une raffinerie de pétrole, construite par l'Anglo-Iranian Oil Company dans la Petite Aden. La raffinerie élabore surtout des produits provenant de Koweït. Cette fonction d'escale, maximale entre les deux guerres mondiales (10 à 12 millions de tonneaux de trafic annuel entre 1930 et 1939), est en décadence et a presque disparu depuis la fermeture du canal de Suez. Mais il s'y ajoute une fonction de redistribution des produits importés, facilitée par l'établissement d'un port franc, assurée sur les côtes de l'Arabie méridionale et même de l'Afrique orientale par un actif commerce de barques indigènes *(dhows)*, et une fonction régionale d'importation et d'exportation pour la République démocratique et populaire du Yémen et même pour une partie de la république du Yémen.

L'agglomération est extrêmement morcelée, en raison du relief volcanique escarpé qui laisse peu de place aux espaces plans pour l'extension des constructions. La « vieille ville » (qui remonte en fait au XIXe s. seulement mais est le premier quartier constitué après l'annexion britannique), ou « Crater », est située à l'est sur l'Océan, près des deux mouillages de Holkat Bay et de Front Bay (séparés par le petit îlot de Ṣīra), dont le premier fut le port primitif. Le port moderne se trouve à l'ouest, où les quartiers de Steamer Point et de Tawahi groupent les quartiers d'affaires modernes et les résidences aisées. Entre les deux, Ma'ala, sur la côte nord, est un quartier populaire arabe et somali, et en même temps le port des barques indigènes. Sur le continent, le quartier de Chaykh 'Uthmān, qui se développe sans cesse, a reçu le surplus de la population à l'étroit dans l'île et qui s'est peu à peu groupé autour des constructions militaires et de l'aéroport.

La période coloniale britannique a entraîné la formation d'une population très composite, mosaïque ethnique, où les éléments indien (commerçants parsis notamment) et somali sont nombreux à côté des Arabes du pays. La population de la conurbation, qui était de 50 000 habitants en 1931, était évaluée à 250 000 habitants environ en 1970.

X. P.

▶ *Arabie / Empire britannique / Yémen (République démocratique et populaire du).*

📖 **Notes et Études documentaires, *Arabie méridionale. La colonie et les protectorats britanniques d'Aden* (la Documentation française, 1956).**

Adenauer (Konrad)

Homme d'État allemand (Cologne 1876 - Rhöndorf 1967), le premier chancelier de la République fédérale d'Allemagne.

Introduction

Konrad Adenauer est le fils d'un modeste greffier au tribunal de Cologne. Grâce à l'héritage de son parrain, il fait des études secondaires complètes et obtient l'*Abitur* (baccalauréat) en 1894. Il débute à dix-huit ans comme stagiaire à la banque Seligmann de Cologne, mais abandonne rapidement ces fonctions et s'inscrit comme étudiant à la faculté de droit de Fribourg-en-Brisgau.

Konrad étudie ensuite à Munich, puis à Bonn, où il achève ses études de droit et d'économie politique (doctorat). C'est à Berlin, en 1901, qu'il réussit ses examens d'assesseur ; il est bientôt nommé conseiller de chancellerie à la cour d'appel de Cologne. En 1903 il est adjoint au cabinet du conseiller de justice Kausen, l'un des leaders du *Zentrumspartei* catholique.

Un maire actif

Le 7 mars 1906, Adenauer commence sa carrière politique ; il devient conseiller municipal de Cologne, après s'être marié (1905) à une jeune fille de la vieille bourgeoisie de la ville, Emma, qui lui donnera trois enfants. Élu, en 1909, premier adjoint au maire Max Wallraf, le Dr Adenauer est plus spécialement chargé des finances et du personnel de la ville.

Durant la Première Guerre mondiale, K. Adenauer reste à Cologne. Nommé adjoint au ravitaillement dès juillet 1914, il doit assurer — dans des conditions de plus en plus difficiles — la subsistance d'une population de 600 000 âmes. En octobre 1917, alors qu'il est veuf depuis un an, Konrad Adenauer devient maire *(Oberbürgermeister)* de Cologne. Peu après, il est élu à la Chambre haute de Prusse et au Landtag de la Province rhénane. Tâche écrasante si l'on songe au rôle stratégique de Cologne ; tâche qui s'alourdit, à la fin de 1918, de l'humiliation de la défaite, du passage incessant des troupes vaincues, fourbues et amères, et aussi de la souffrance attachée à la disette, au chômage.

Des rêves autonomistes à la persécution

Devant l'effondrement de l'Allemagne impériale, Adenauer pense que le moment est venu de donner à la Rhénanie, mais dans le cadre de la république de Weimar, le rôle d'État tampon que le congrès de Vienne, en 1814, a refusé de lui confier, sacrifiant ainsi aux ambitions prussiennes. Il accepte la présidence d'une commission chargée d'étudier les possibilités de la création d'un État rhénan autonome. Le 1er février 1919, en présence de toutes les autorités rhénanes réunies en l'hôtel de ville de Cologne, Adenauer « le laconique » prononce, pâle et nerveux, le plus long discours de sa carrière. Il admet le bien-fondé des craintes de la France, désireuse d'obtenir des garanties sur le Rhin. La création d'une République rhénane dans le cadre du Reich aurait un double effet : satisfaire la France et opposer au militarisme prussien un esprit pacifique dont l'Europe a grandement besoin.

Mais l'affaire tourne court. Adenauer s'oppose aux vues franchement séparatistes d'Adam Dorten, que favorise le général Mangin. Et quand Dorten profite de l'occupation de la Ruhr par les Français (1923) pour amorcer une séparation de fait, Adenauer ne le suit pas. À cette époque marquée par la démilitarisation de la zone rhénane, imposée par le traité de Versailles (1919), le maire de Cologne préfère donner tous ses soins à « sa » ville, dont il fait l'une des plus belles d'Allemagne. Au Landtag prussien — qu'il préside de 1928 à 1933 —, au Conseil économique du Reich, au Comité directeur du *Zentrumspartei*, il s'impose par sa hauteur de vues et sa lucidité. K. Adenauer est réélu maire de Cologne le 17 décembre 1929. En septembre 1919 il a épousé, en secondes noces, Augusta Zinsser.

Démocrate et chrétien, Rhénan lucide, il a rapidement deviné ce que le nazisme, derrière son visage glorieux et revanchard, cache de démagogie hallucinée, de militarisme brutal, de racisme païen. Quand Hitler, chancelier depuis deux semaines, vient pour la première fois à Cologne, le 17 février 1933, il s'étonne de ne pas voir le maire. De l'étonnement il passe à la colère quand il apprend qu'Adenauer a fait enlever les drapeaux nazis qui flottaient en ville. Convoqué à Berlin chez Göring, Adenauer est révoqué au profit du nazi Riesen.

Désormais, la Gestapo le guette. Accusé de détournements de fonds, il est emprisonné une première fois en 1934. Rendu à sa famille et à la maison qu'il a achetée à Rhöndorf, à proximité de Bonn, il se trouve, à soixante ans, sans emploi. C'est de Rhöndorf qu'il assiste à l'extraordinaire montée et au rapide déclin du IIIe Reich. Au lendemain du putsch manqué du 20 juillet 1944, il est l'une des victimes de « l'opération orage ». Arrêté de nouveau par la Gestapo, il s'évade du camp de concentration établi sur le champ de foire de Cologne ; découvert, il est emmené à la prison de la Gestapo à Brauweiler, près de Cologne. L'avance alliée le sauve de l'exécution.

L'homme qui s'impose aux Alliés

Tout naturellement, les Américains demandent à Konrad Adenauer de reprendre en main le sort de la ville de Cologne, ou plutôt d'une ville fantôme nommée Cologne, où seules quelques centaines de maisons restent debout, et qui ne compte plus que 32 000 habitants sur 760 000. Adenauer accepte et fait face. Mais si les Américains lui apportent une aide efficace, les Anglais, qui les remplacent à partir du 21 juin 1945, jugent insuffisamment souple ce froid fonctionnaire et le congédient dès le 6 octobre.

La conséquence ne tarde pas : aux yeux des Allemands, Adenauer va être doublement auréolé de son intransigeance face au nazisme et de son indépendance à l'égard de l'occupant britannique.

L'autorité ainsi renforcée du Dr Adenauer lui permet de jouer un rôle important dans la création et le développement de la CDU (Union chrétienne démocrate), parti fondé sur une idéologie à la fois chrétienne, démocratique, sociale et occidentale. Quand la CDU organise ses premières réunions en zone britannique, Adenauer est élu président de zone (fév. 1946) ; à la même époque, les autorités militaires britanniques créent un Conseil consultatif de zone, qui se réunit à Hambourg le 6 mars 1946 et où Adenauer représente la CDU.

Ce conseil, qui n'a que voix délibérative, se montre impuissant, au sein d'une zone ruinée, à établir un plan de redressement économique. Or les Alliés occidentaux, à la même époque, constatent avec une colère grandissante — chez Churchill elle atteint à la véhémence — que les Russes organisent fortement leurs États satellites en Europe orientale. Aussi, le 15 juillet 1946, la conférence des ministres des Affaires étrangères, réunie à Paris, décide-t-elle de réorganiser politiquement l'Allemagne occidentale. Ainsi est créé, entre autres, dès le 18 juillet, le *Land* de Rhénanie-Westphalie. Adenauer, élu membre du Landtag de Düsseldorf, voit son autorité grandir. Quand, le 1er septembre 1948, à Bonn, dans les locaux de l'Académie pédagogique, se réunissent les 65 membres du Conseil parlementaire créé par les Alliés pour élaborer une Constitution, Adenauer est parmi eux : c'est lui qu'ils élisent comme président ; la *loi fondamentale* est proclamée le 23 mai 1949. Des onze *Länder* naît un État fédéral, la République fédérale d'Allemagne. Le choix de la petite ville de Bonn comme capitale — elle est préférée à Francfort — réjouit particulièrement le Rhénan Adenauer, que l'autoritarisme prussien a toujours rebuté et qui a largement contribué à cette décision.

Un pas encore et ce sera le pouvoir suprême. Mais sur le chemin de l'ancien maire de Cologne se dresse le puissant leader des sociaux-démocrates (SPD), le Prussien Kurt Schumacher, dont l'éloquence pathétique et incisive, avivée par les souffrances physiques subies durant les deux guerres, souligne ce qu'a de froid et d'apparemment impassible l'argumentation d'Adenauer. Lors des élections générales du 14 août 1949, les chrétiens-démocrates obtiennent 31 p. 100 des voix (139 sièges) ; mais la SPD les talonne, avec 29,2 p. 100 (131 sièges). Il faut 202 voix pour être élu chancelier par le Parlement fédéral. Tournant délibérément le dos à Schumacher et à la « grande coalition », Adenauer forme une « coalition bourgeoise » avec le parti libéral. Le 15 septembre 1949, à une voix de majorité seulement, il est élu chancelier fédéral. Quelques semaines plus tard la CDU se le donne comme président.

Le chancelier du « miracle allemand » et l'Européen

Adenauer a soixante-treize ans, mais sa verdeur est incroyable. L'Europe, réveillée des cauchemars de la guerre, s'habitue très vite à voir l'Allemagne nouvelle sous les traits de ce vieillard au masque asiatique (il souffre d'une paralysie des muscles faciaux), aux lèvres minces, au menton volontaire, à la parole brève. Ses adversaires politiques estiment que le chancelier possède un vocabulaire réduit à 1 000 mots. C'est vrai, mais avec ces 1 000 mots, cet homme peu bavard va fabriquer les phrases qu'il faut pour faire d'un pays maudit une nation écoutée.

Laissant à Ludwig Erhard le soin de faire jaillir le « miracle économique allemand », Adenauer se réserve les Affaires étrangères et se donne pour but la restauration internationale de l'Allemagne en même temps que son intégration au monde occidental. Après le blocus de Berlin, il juge irréalisable la réunification allemande ; et c'est pourquoi, en 1953, il refusera le projet proposé par la République démocratique allemande, d'élections et de réunification sous forme de confédération.

K. Adenauer va être l'artisan de deux grands projets : l'unification de l'« Europe » (occidentale) et surtout la « réconciliation franco-allemande ». Il est vrai que le chrétien-démocrate Adenauer trouvera de l'autre côté de la frontière deux personnalités qui ont la même volonté que lui : un autre chrétien-démocrate, encore plus idéaliste, Robert Schuman, et un général réaliste, Charles de Gaulle.

C'est à Bonn, le 13 janvier 1950, qu'Adenauer rencontre pour la première fois R. Schuman : celui-ci est

lui-même rhéno-mosellan ; il a d'ailleurs été étudiant à Bonn ; il connaît et aime l'Allemagne rhénane. Dès le premier abord, les deux hommes se comprennent. Alors les choses, qui eussent paru irréalisables l'année précédente, vont vite. En mars 1950, Adenauer propose la constitution d'une union politique européenne. Le 9 mai R. Schuman propose la constitution d'une Communauté européenne du charbon et de l'acier (C. E. C. A.). Le 23 mai Adenauer reçoit à Bonn Jean Monnet, l'animateur de toute l'entreprise ; le 15 juin, le Bundestag décide l'entrée de la R. F. A. dans la C. E. C. A.

En avril 1951, Adenauer va à Paris pour signer le traité créant la C. E. C. A. Grâce à lui, en mai, la République fédérale devient membre à part entière du Conseil de l'Europe et, en mai 1952, les hauts commissaires alliés en Allemagne se muent en ambassadeurs. Ainsi le chancelier a-t-il restauré à peu près l'indépendance de l'Allemagne. Mais ce n'est qu'avec les accords de Paris (1954) que la République fédérale recouvre sa complète souveraineté.

Adenauer jouit alors d'une très grande popularité. Les élections au Bundestag du 6 septembre 1953 donnent à la CDU une majorité confortable : Adenauer est triomphalement réélu au poste de chancelier. En septembre 1957, la CDU obtient même la majorité absolue. Le chancelier peut arguer en effet de nouveaux progrès pour l'Allemagne fédérale : intégration de la R. F. A. dans l'union de l'Europe occidentale (U. E. O.) et dans l'O. T. A. N. en 1954 ; proclamation de la R. F. A. comme État souverain, en 1955 ; rattachement de la Sarre à l'Allemagne à partir du 1er janvier 1957 ; ratification par le Parlement fédéral des traités de Rome instituant la C. E. E. (mars 1957).

Cependant, les adversaires du chancelier et notamment les sociaux-démocrates lui reprochent une politique « capitaliste, cartelliste, conservatrice et cléricale ». Ils l'accusent de ne pas apporter à l'unification de l'Allemagne l'intérêt nécessaire. Mais le chancelier prétend, après son voyage à Moscou en 1955, qu'il n'a rien pu faire en raison de l'opposition soviétique.

Adenauer et de Gaulle

L'arrivée au pouvoir du général de Gaulle, considéré comme nationaliste et antieuropéen, va-t-elle arrêter la politique de réconciliation franco-allemande et d'unification européenne ? Le chancelier rencontre le général dès le 14 septembre 1958, à Colombey-les-Deux-Églises. Entre ces deux hommes si différents naît une véritable amitié, et cette rencontre prélude à une série de rendez-vous du même genre dont l'histoire culmine avec le triomphal voyage du général de Gaulle en Allemagne, en septembre 1962. Si la politique européenne inaugurée en 1950 ne progresse pas aussi vite qu'Adenauer l'aurait souhaité, du moins peut-il fortifier l'alliance franco-allemande à laquelle le traité de l'Élysée du 22 janvier 1963 vient apporter une consécration solennelle.

Cependant, la carrière du chancelier est sur son déclin. Lors des élections fédérales du 17 septembre 1961, la CDU perd au Bundestag la majorité absolue. L'autorité d'Adenauer, déjà affaiblie par ce résultat, l'est encore davantage du fait des marchandages auxquels il doit recourir pour former, avec les libéraux, un cabinet de coalition bourgeoise. Encore n'est-il réélu chancelier, le 7 novembre, qu'en promettant de quitter la chancellerie à temps pour que son successeur puisse préparer les élections de 1965. Or, aux yeux des députés CDU, ce successeur ne peut être que Ludwig Erhard, celui-là même que le chancelier ne cesse de dénigrer.

Les aléas de la politique européenne et l'affaire du *Spiegel* ont raison du vieux chancelier, qui démissionne le 15 octobre 1963. Le lendemain, Erhard le remplace à la chancellerie, en attendant de lui succéder à la tête de la CDU (1965).

Ses dernières années sont consacrées à la rédaction de ses *Mémoires* et aux voyages.

P. P. et F. G. D.

▶ *Allemagne (République fédérale d') / Cologne / Démocratie chrétienne / Rhénanie / Weimar (république de).*

R. d'Harcourt, *Adenauer* (Éditions universitaires, 1955). / P. Weymar, *Konrad Adenauer, die autorisierte Biographie* (Munich, 1955 ; trad. fr. *Konrad Adenauer, souvenirs, témoignages et documents*, Plon, 1956). / E. N. Dzelepy, *le Mythe Adenauer* (Éditions politiques, Bruxelles, 1960). / K. Adenauer, *Mémoires* (trad. de l'allem., Hachette, 1965-1969 ; 3 vol.). / R. Delcour, *Konrad Adenauer* (Seghers, 1966).

adénite, adénome, adénopathie

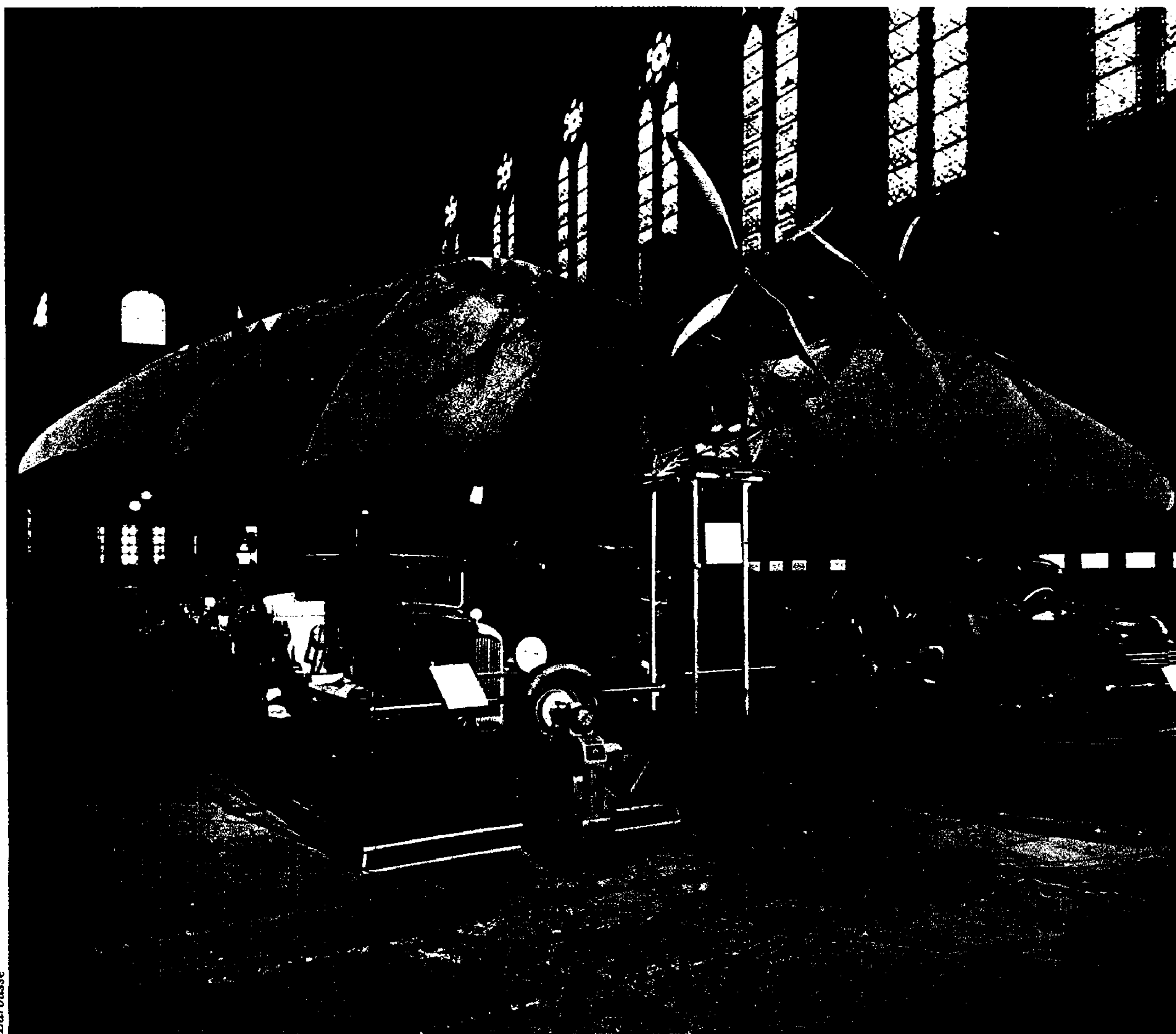
▶ GANGLION / PROSTATE.

Ader (Clément)

Ingénieur français (Muret 1841 - Toulouse 1925).

Encore collégien, il conçoit un cerf-volant de grandes dimensions capable d'enlever un homme. Un peu plus tard il construit un vélocipède qui possède, remarquable innovation, des roues caoutchoutées. Pendant la guerre franco-allemande de 1870, il fabrique à ses frais un ballon qu'il donne, la paix signée, à la ville de Toulouse. Installé à Paris en 1876, il y monte en 1880 le premier réseau téléphonique privé, pour lequel il se sert d'un microphone, mis au point par ses soins en 1878, et de tout un appareillage de son invention. À l'exposition d'électricité de 1881 il dévoile son théâtrophone, qui permet d'entendre à domicile, avec un poste téléphonique, les représentations de l'Opéra, et qui connaît un très grand succès.

Devenu riche, Ader se consacre tout entier au but qu'il s'est assigné : découvrir le moyen de voler. Il installe chez lui une immense volière où il réunit tous les oiseaux qu'il peut se procurer, du moineau au vautour, ainsi que de grandes chauves-souris de l'Inde, dont il étudie le vol, la structure des ailes, etc. Ses observations et ses calculs l'amènent alors à l'exécution de son *Eole*, reproduction fidèle de la grande roussette de l'Inde. Commencé en 1886, achevé en 1889, breveté le 19 avril 1890, cet appareil est équipé d'un moteur à vapeur. Ses ailes de 14 m d'envergure peuvent se replier. Dans le plus grand secret, Ader l'expérimente le 9 octobre 1890 dans le parc du château d'Armainvilliers (près de Gretz)



Le troisième avion d'Ader. (Conservatoire national des arts et métiers, Paris). *Larousse*

et réussit un bond d'une cinquantaine de mètres à 20 cm du sol. Quelques modifications de détail au moteur font de ce premier appareil l'*Eole II* qui, en septembre 1891, accomplit un nouveau vol au camp de Satory, obligeamment prêté par le ministre de la Guerre, Charles Freycinet. Malheureusement, les essais sont interrompus à la suite d'un accident qui endommage l'appareil venu buter sur des chariots. Réparé, celui-ci est exposé dans le pavillon de la ville de Paris et intéresse le ministre de la Guerre.

Désormais, les expériences et les essais de l'inventeur se feront sous le couvert du département de la Guerre. Durant six années, Ader se livre à des essais de toutes sortes. Le 24 juillet 1894, une convention est signée entre l'inventeur et le général Mercier, ministre de la Guerre.

Au printemps de 1897, l'appareil définitif, l'*Avion III*, est prêt et une expérience officielle est prévue pour le 14 octobre au camp de Satory, devant une commission nommée par le ministre de la Guerre (général Billot). Ce jour-là, le temps est mauvais, mais Ader n'ose pas renvoyer les personnalités présentes qui, à l'abri du vent et de la pluie, ont de la peine à suivre, de loin, le comportement de l'appareil. Celui-ci, porté par ses roues sur une soixantaine de mètres, fait d'abord des bonds successifs, puis quitte le sol tout à fait, mais, pris dans un remous d'air, il est rejeté à terre et sérieusement endommagé. Alors s'ouvre une polémique interminable. Les membres de la commission constatent simplement, d'après l'interruption des traces laissées par la roue arrière dans le sol détrempé, l'existence d'une force portante qui avait allégé l'appareil. Ils donnent cependant un avis favorable à la poursuite des recherches. Ader soutient énergiquement qu'il a réussi une « envolée ininterrompue de 300 m ». Quant au ministre de la Guerre, il y voit un échec. Désormais abandonné à lui-même, Ader cherche vainement des concours financiers. Ruiné, il brûle ses esquisses et même ses appareils, n'épargnant que l'*Avion III*, puis se retire dans sa demeure solitaire du Ribonnet, près de Toulouse.

J. D.

adhérence

Liaison de contact entre deux corps appliqués l'un sur l'autre suivant une certaine surface, le degré d'adhérence se caractérisant alors par l'effort, rapporté à l'unité de surface, qu'il est nécessaire d'exercer, soit dans le sens normal, soit dans le sens tangentiel, pour réaliser la séparation.

Selon la nature de la liaison, on distingue l'*adhérence physico-chimique*, due aux forces d'affinité moléculaire, et l'*adhérence mécanique*, due aux forces de frottement. Ces deux types d'adhérence peuvent agir simultanément et se renforcer mutuellement.

Les premiers essais d'adhérence

En 1812, Christopher Blackett, industriel et ingénieur anglais, ne voulut pas ajouter la dépense d'un rail à crémaillère pour utiliser la traction à vapeur sur la ligne d'une mine qu'il possédait à Wylam. Il chargea alors William Hedley (1770-1843) d'effectuer des recherches sur les possibilités que pouvait offrir l'adhérence des roues lisses sur des rails en fonte. Hedley entreprit des essais à l'aide d'un véhicule mû par des hommes et rechercha la relation existant entre le poids d'une locomotive et la plus grande charge qu'elle pouvait mettre en mouvement depuis l'état de repos. Parvenu à la conclusion que les roues lisses adhéraient aux rails à condition de donner à la machine un poids suffisant, il en administra la preuve en faisant construire par Timothy Hackworth en 1813 la première locomotive conçue sur ce principe, la *Puffing Billy*, dont les deux essieux étaient couplés afin que toute la masse de l'engin fût utilisée pour la traction. Le poids de la machine était trop élevé pour les rails en fonte de l'époque. En 1815, on la transforma en machine à huit roues, puis on lui rendit ses quatre roues en 1830 lorsque l'on disposa de rails plus solides. Cette locomotive, qui fonctionna jusqu'en 1864, fut parfaitement capable de rouler en remorquant des charges appréciables. Conservée au Science Museum de Londres, elle est la plus vieille locomotive du monde encore existante.

C. M.

Adhérence physico-chimique ou adhérence parfaite

Elle se produit si deux conditions sont remplies :

1° Le contact doit être établi de telle sorte que les molécules des deux corps, dans la zone d'interface, se trouvent à des distances inférieures ou au plus égales à la distance d'attraction moléculaire ;

2° Il doit y avoir affinité positive ou attractive entre les molécules des deux corps.

La première condition est réalisée par le mouillage préalable de l'un des deux corps par l'autre ; ce dernier doit donc prendre l'état liquide temporairement, soit par fusion, suivie de solidification par refroidissement (galvanisation à chaud), soit par changement d'état dû à une polymérisation, une oxydation ou une polycondensation (collage ou enrobage par une résine époxy liquide contenant un durcisseur catalytique), soit encore par dépôt électrolytique à partir d'un bain approprié dans un bac à électrolyse (argenture du cuivre, ou nickelage, cobaltage, cadmiage de l'acier), soit enfin par réaction chimique à l'interface (dépôt de chaux sur une armature d'acier avec formation d'un film passivant de ferrite de calcium Fe_2O_3, CaO, dans le cas du béton armé ; formation d'un film passivant de phosphate de fer à partir d'une solution de phosphate de sodium, dans la technique de phosphatation ou de parkérisation de l'acier, rendant ce dernier inoxydable). Si les deux conditions de l'adhérence parfaite sont remplies, celle-ci se suffit à elle-même et ne nécessite nullement l'appoint de l'adhérence mécanique par frottement. La séparation ne peut pas d'ailleurs être réalisée par action mécanique (traction ou cisaillement), car la liaison entre molécules des deux corps est aussi solide que la liaison entre molécules d'un même corps, même dans le cas de surfaces en contact rigoureusement lisses. La liaison est parfois même plus solide : c'est le cas de l'*adhérence épitaxique*, qui est une variété de liaison moléculaire par affinité réciproque, suivant laquelle les molécules à l'interface des deux corps ne se soudent pas dans le désordre, mais s'orientent avant de s'enchevêtrer. Il peut y avoir mouillage (à la limite de la zone d'attraction moléculaire) même si l'affinité est nulle : c'est le cas de l'enrobage d'un granulat par du bitume en fusion, en technique routière, le bitume pur n'ayant ni répulsion ni affinité pour les granulats tels que le quartz, le quartzite, le silex, le porphyre, etc. Certaines impuretés du bitume lui donnent cependant une affinité très faible. On peut renforcer l'affinité du bitume en y introduisant en très faible quantité des *dopes d'adhésivité* qui se portent à l'interface et réalisent l'adhérence parfaite ; sinon, en présence d'eau, le désenrobage se produit par déplacement progressif du bitume.

Enfin, il ne peut y avoir mouillage de l'un des corps par l'autre (ce dernier étant à l'état liquide) si l'affinité est négative ou répulsive. C'est le cas, par exemple, du plomb fondu sur le fer ; il y a affinité répulsive, et il n'y a pas d'adhérence moléculaire comme dans le cas de l'étamage du fer par l'étain à chaud. De plus, la distance d'interface n'est pas d'ordre *moléculaire* (quelques millimicrons tout au plus), mais d'ordre *capillaire* (plus de 40 ou 50 millimicrons) : l'eau peut s'insérer par capillarité entre le fer et le plomb, et former de la rouille. La notion d'adhérence physico-chimique est d'une importance exceptionnelle dans la plupart des techniques modernes : construction routière, béton armé, béton précontraint, passivation du fer et de l'acier, charpente collée, réparation des fissures dans les grands ouvrages et les barrages, métallurgie des poudres, etc.

Adhérence mécanique

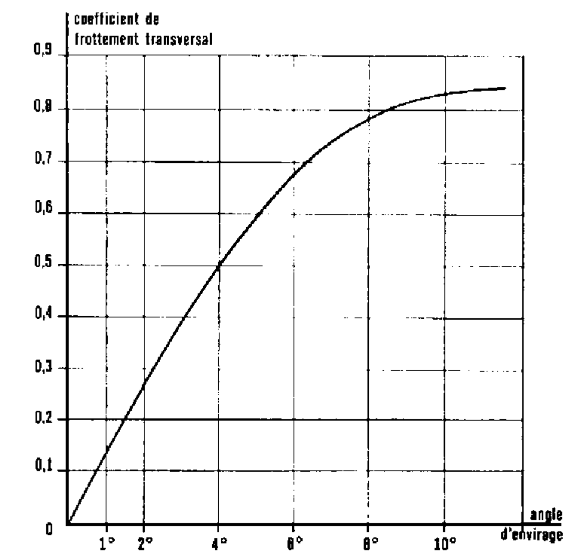
Celle-ci, fondée sur les lois du frottement, est d'une nature très différente de l'adhérence physico-chimique. L'adhérence par frottement peut se substituer en partie à une adhérence physico-chimique imparfaite par suite d'affinité trop faible et insuffisante. On a alors une adhérence mixte, l'adhérence mécanique jouant le rôle de liaison fondée sur une imbrication entre éléments de deux surfaces en contact, rugueuses ou granulaires au lieu d'être polies. L'adhérence mécanique est le résultat d'un frottement statique créant des forces de liaison tangentielles, qui dépendent de la pression normale que les corps en contact exercent l'un sur l'autre. Il y a, à l'état d'adhérence statique, un rapport constant

$$f = \frac{T}{N}$$

entre l'effort tangentiel résistant T et l'effort normal, ou compression, N. L'angle de frottement statique est l'angle qui admet f comme tangente trigonométrique. Ce type d'adhérence mécanique intervient dans trois cas principaux.

Adhérence en matière de béton armé

Il s'agit d'une adhérence mixte du ciment entrant dans la composition du béton avec l'armature passivée par le film de chaux. En service, quand les armatures sont mises en traction et s'étirent, le béton peut ne pas suivre l'allongement et risquer de se décoller du pourtour de l'armature ; mais il subsiste l'adhérence mécanique due au frettage de la barre par le béton qui l'enserre fortement par suite du retrait dont il est normalement l'objet. Le coefficient d'adhérence f entre béton



Variation du coefficient de frottement transversal en fonction de l'angle d'envirage (pneus lisses, revêtement d'enrobés au bitume, surface mouillée).

et armature a pour valeur moyenne $f = 0{,}40$.

Adhérence des pneus sur la chaussée

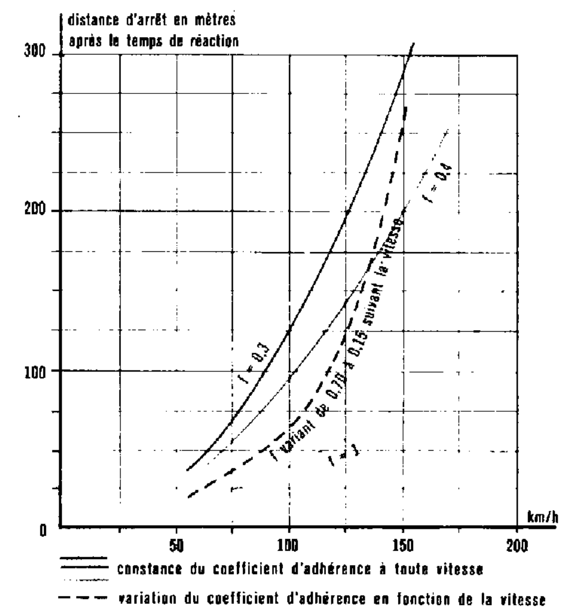
Cette question est d'une importance capitale, car elle est en rapport étroit avec la sécurité des usagers. Dans ce domaine, le coefficient d'adhérence f peut varier pratiquement de 0,05 à 0,95, car il dépend de nombreux facteurs, dont les principaux sont les suivants :

— l'*état du revêtement*, propre, sec, poussiéreux, ressuant en liant noir par temps chaud, humide, très mouillé, enneigé, verglacé, souillé d'argile, etc. ;

— la *vitesse du véhicule*. Le coefficient d'adhérence diminue notablement quand la vitesse dépasse une certaine valeur, laquelle dépend du type de revêtement et de l'état dans lequel il se trouve ;

— l'*angle d'envirage*, ou angle que fait le plan de rotation du pneu avec la tangente à la trajectoire suivie par ce dernier ;

— l'*état des pneus*, lisses et usés ou neufs avec des sculptures accusées ;



Distance d'arrêt en fonction de la vitesse du véhicule et de la valeur du coefficient d'adhérence f.

— l'*importance du trafic*, dont l'intensité réduit rapidement la valeur du coefficient f et rend la surface glissante par diminution de la rugosité géométrique des granulats.

Toutefois, dans les situations critiques, sous le coup de frein brutal, l'adhérence ne dépend plus du coefficient d'adhérence du pneu à la chaussée considérée et prend des valeurs très faibles, parfois nulles. S'il s'agit d'un revêtement bitumineux, la trace noire brillante laissée par le coup de frein prouve la fusion du bitume et même celle du caoutchouc du pneu. À ce moment, la roue circule sur de l'huile et le coefficient d'adhérence est nul. S'il s'agit d'un revêtement en béton de ciment, la chaussée est imprégnée en surface d'un film huileux provenant des imbrûlés des moteurs et stabilisé par de la poussière. Si la chaussée est humide, l'huile se met en émulsion sous le coup de frein. Les roues circulent alors sur plusieurs couches de billes de dimensions microscopiques et le coefficient d'adhérence tombe à zéro. De même, sur une chaussée en béton de ciment au début d'une pluie fine, il se forme une émulsion d'huile qui ne disparaît dans les caniveaux que si la pluie s'accentue et se prolonge.

valeurs moyennes du coefficient d'adhérence d'un pneu sur une chaussée

nature du revêtement	*vitesse du véhicule* 30 km/h	50 km/h	120 km/h	140 km/h	*observations*
chaussée sèche en béton de ciment du type courant	0,70	0,55		0,31	
chaussée en béton de ciment (surface lissée par ruissellement de pluie peu après la pose du revêtement)	0,65	0,47		0,21	
béton bitumineux classique		0,52	0,36	0,33	
béton bitumineux grenu	0,88	0,80	0,55	0,52	coefficient f déterminé avant ouverture au trafic

Adhérence en technique ferroviaire

L'adhérence acier sur acier étant relativement faible ($f = 0{,}16$), les voies ferrées ont toujours été prévues avec des rampes ne dépassant pas 2 à 3 p. 100, soit le tiers de celles admises pour les chaussées. Dans ce domaine, il existe une prédominance à l'adhérence par frottement rugueux, quel que soit le poli apparent des surfaces.

Si l'on applique à une roue chargée verticalement un effort tangentiel, en interdisant le déplacement de son axe, les déformations élastiques permettent une légère rotation de la roue, même s'il n'y a aucun glissement entre les deux surfaces : il y a *pseudo-glissement*. Quand l'effort est maximal, sans glissement, il y a *adhérence statique*. Au-delà, il y a *patinage* ; si la roue, au lieu d'être immobilisée, glisse sur le rail, l'effort moteur décroît rapidement quand la vitesse de glissement augmente.

Le coefficient d'adhérence moyen μ généralement admis pour le matériel moteur est de l'ordre de 0,16. Pour les locomotives électriques modernes, munies de dispositifs spéciaux, ce coefficient atteint 0,24 à 0,26. Si les conditions sont favorables, on peut atteindre 0,35 à 0,40 au démarrage ou à très faible allure. Le coefficient μ décroît avec la vitesse suivant la formule

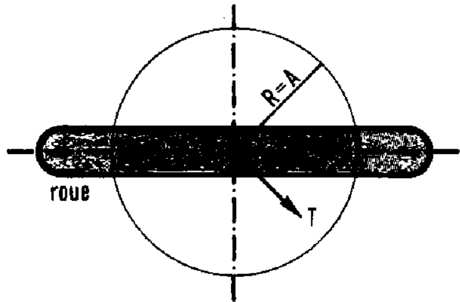
$$\mu = \mu_0 \, \frac{8 + 0.1\,V}{8 + 0.2\,V},$$

dans laquelle V est la vitesse en km/h et μ_0 le coefficient d'adhérence statique qui est de l'ordre de 0,24 à 0,26.

Guidage par adhérence

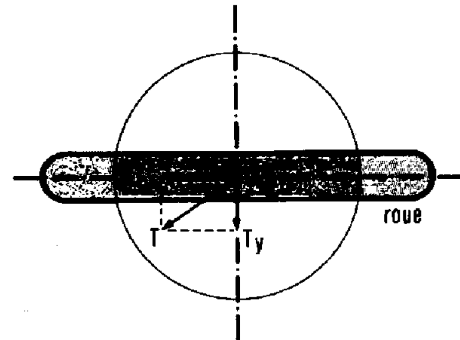
Dans le cas d'un véhicule qui se déplace sans guidage, lorsqu'on le sollicite par un effort perpendiculaire à son axe de roulement, l'adhérence engendre un phénomène de guidage qui s'oppose au dérapage. Si à une roue élémentaire reposant sur le sol et bloquée par un frein appliqué sur son axe on applique un effort horizontal, elle restera immobile tant que la valeur de cet effort restera inférieure à celle de l'adhérence. Ensuite, elle dérapera dans le sens où l'effort s'exerce.

Il y a création d'une zone stabilisatrice matérialisée par le cercle d'adhérence de centre O, milieu de la génératrice de contact au sol, et de rayon R égal à la valeur de l'adhérence A, produit de la charge P, supportée par la roue, par le coefficient de frottement μ relatif aux matières considérées en contact : $R = A = \mu P$. Le dérapage ne se produira que lorsque l'effort transversal perturbateur T sortira du cercle d'adhérence : $T \geqslant A$.



Cercle d'adhérence.

Action combinée d'une force longitudinale T_x et d'une force transversale T_y. Résultante : $T = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$.



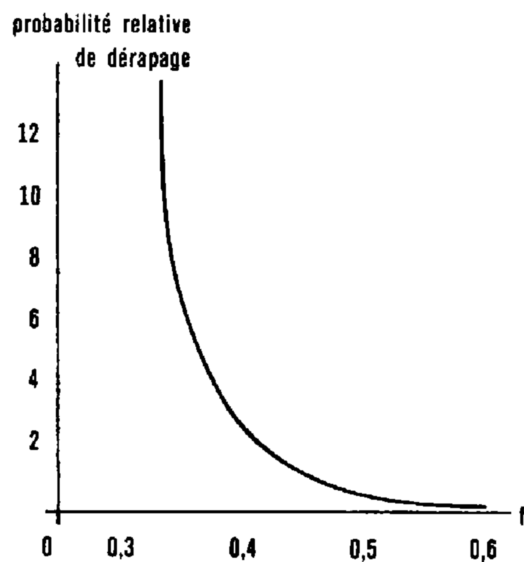
Lorsque la roue retrouve sa liberté de roulement sans frottement autour de son axe, toute sollicitation exercée horizontalement et perpendiculairement à son axe engendre un mouvement de roulement sans glissement sur le sol. Le rayon de roulement est égal à celui de la roue et le vecteur vitesse est contenu dans le plan de la roue. Un effort transversal T_y appliqué au centre de contact roue-sol ne modifiera pas le mouvement tant qu'il restera inférieur à la valeur de l'adhérence. Le mouvement est alors réellement guidé par l'adhérence. Dès que l'effet transversal T_y devient supérieur à la valeur de l'adhérence A ($T_y \geqslant A$), la roue dérapera transversalement dans la direction où s'exerce l'effort T_y. Si l'on applique à une roue chargée un couple moteur (accélération) ou retardateur (freinage), un effort longitudinal T_x apparaît dans le plan de la roue au contact du roulement, égal au quotient du couple appliqué par le rayon de la roue. Il ne produira aucun glissement longitudinal tant qu'il restera inférieur à l'adhérence A, donc tant qu'il sera contenu à l'intérieur du cercle d'adhérence. Si, en même temps, on exerce sur la roue un effort transversal T_y, les

deux forces T_x et T_y se combinent pour donner une résultante
$T = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$

laquelle provoque un mouvement combiné de dérapage et de patinage (glissement) dès qu'elle atteint le cercle d'adhérence. Les connaissances actuelles permettent d'affirmer qu'il y a prédominance du guidage par adhérence.

J. D. et M. D.

Courbe de la probabilité relative de dérapage en fonction du coefficient d'adhérence pour une vitesse de 45 km/h.



adhésif

Substance, à base de produits synthétiques, capable de fixer superficiellement entre eux différents matériaux ou subjectiles, en réalisant ce qu'on appelle un joint. (Ce produit prend le nom de *colle* dans le cas de substances naturelles.)

La dénomination *adhésif* ou *colle* est généralement complétée d'un qualificatif précisant la forme physique (colle liquide), la nature chimique du liant (adhésif à base d'élastomère), la destination (colle à bois), les conditions d'emploi (colle à froid). On distingue les adhésifs structuraux, semi-structuraux et non structuraux. Les premiers sont destinés à réaliser des pièces de grande solidité (collage des constituants d'un avion au moyen d'adhésifs aux résines époxydiques) ; les derniers servent simplement à assurer une mise en place (cas de la colle forte dans les travaux de menuiserie) ; les adhésifs semi-structuraux occupent une position intermédiaire (colle au Néoprène).

Historique

Des gravures découvertes à Thèbes et remontant à plus de 3 300 ans représentent le collage d'un mince voile de bois sur une planche de sycomore. Dans le palais de Cnossos en Crète, les pigments à base d'ocre ou d'autres produits, utilisés pour l'exécution des fresques, étaient liés au moyen d'une substance à base de chaux éteinte. Les Égyptiens utilisaient la gomme arabique et autres résines d'origine végétale, ainsi que le blanc d'œuf, comme colles. D'autre part, la Genèse fait état de bitume utilisé comme mortier pour la construction de la tour de Babel. Les colles de poisson, d'os et de caséine étaient employées à l'époque de Théophile (IIe s. apr. J.-C.) pour le collage des objets en bois. Cependant, sauf au moment de l'apparition des colles à base de caoutchouc ou de nitrocellulose, il y a une centaine d'années, la science des adhésifs n'avait fait que très peu de progrès jusqu'au début du XXe s. C'est seulement depuis quelques décennies que les colles naturelles ont été améliorées et que les adhésifs synthétiques se sont multipliés.

Mécanisme de l'adhérence

Dans la réalisation d'un joint par collage, un certain nombre de phénomènes interviennent, permettant la fixation d'une pièce sur une autre. En premier lieu, le phénomène le plus apparent, de nature purement mécanique, est l'accrochage de l'adhésif sur le subjectile, qui se produit lorsque cet adhésif pénètre dans les pores de la surface de l'objet à coller. Ce mécanisme ne peut intervenir que dans le cas d'objets poreux et son rôle est en général limité. Dans le cas plus général de surfaces non poreuses, il se produit d'autres phénomènes de nature chimique ou physico-chimique. Il y a phénomène chimique si une véritable réaction se produit entre l'adhésif et le subjectile, comme dans le cas du collage de pièces en caoutchouc sur une surface métallique laitonnée, faisant intervenir le soufre contenu dans le mélange vulcanisant de la colle en caoutchouc. Dans la majorité des cas, interviennent des phénomènes physico-chimiques dus à l'attraction de forces moléculaires entre l'adhésif et le subjectile. Ces forces peuvent être produites par des valences primaires et secondaires, ou des forces électriques de Van der Waals, ou encore des dipôles, agissant séparément ou globalement. D'autre part, les molécules de l'adhésif lui-même doivent présenter une cohésion suffisante pour permettre la réalisation, entre les pièces collées, d'une feuille d'adhésif présentant une solidité convenable. Dans ces conditions, un assemblage par collage présente trois points faibles, d'une part les deux interfaces entre la couche de colle et les subjectiles, d'autre part la pellicule de colle elle-même. Il arrive parfois que les forces d'adhérence et de cohésion soient telles que ce sont les pièces collées qui sont détruites, si la cohésion de la matière qui les constitue est insuffisante.

Formes d'utilisation

Les adhésifs actuellement utilisés se présentent sous différentes formes :
— produits solides ou pulvérulents que l'on dissout au moment de l'emploi ; solutions prêtes à l'emploi ; dispersions de produits filmogènes, comme par exemple le latex de caoutchouc ; feuilles de substances adhésives pouvant être renforcées par des fibres ou déposées sur un agent de renforcement (rubans adhésifs) ; produits qui, au moment de leur emploi, sont liquéfiés par fusion et constituent les adhésifs thermo-fusibles.

Classification

On distingue cinq catégories, suivant la nature chimique du liant.

Adhésifs naturels

Cette classe réunit des colles de nature végétale, animale et minérale. Ce sont des produits en général peu coûteux, d'une application facile et d'une longue durée de conservation. La prise de la colle est obtenue rapidement, mais la qualité mécanique des joints réalisés est relativement faible. La plupart de ces produits sont solubles dans l'eau, ils sont livrés sous la forme de solutions ou de produits que l'on dissout au moment de l'emploi. Les adhésifs naturels sont utilisés pour le collage du papier, du carton, du bois et du contre-plaqué, des textiles, du liège, des feuilles d'emballage, etc. Les colles à base de caséine et de latex, constituées par une combinaison de caséine et de latex de caoutchouc naturel ou synthétique, permettent d'obtenir des collages de résistance plus élevée. On les emploie pour le collage du bois aux métaux, la fabrication des plastiques stratifiés, le collage du linoléum, etc. Les constituants les plus courants des adhésifs naturels sont : la caséine, la dextrine, l'albumine du sang, la zéine, les peaux animales, les os, les déchets de poisson, l'amidon naturel ou modifié, la colophane, la gomme laque, la gomme adragante, la gomme arabique, le silicate de sodium, la litharge et la glycérine, l'oxychlorure de magnésium.

Adhésifs thermoplastiques

Ce sont des produits à base de résines thermoplastiques (on classe dans ce groupe l'asphalte et les produits oléo-résineux) qui se ramollissent ou se liquéfient par chauffage et durcissent par refroidissement. Ils sont généralement utilisés en solution dans un solvant, parfois sous forme d'émulsions aqueuses. La plupart de ces adhésifs présentent l'inconvénient de devenir cassants aux températures inférieures à 0 °C et de perdre leurs qualités mécaniques au-dessus de 65 °C. Produits relativement mous, ils présentent une faible résistance au fluage. Leurs principaux avantages résident dans leur faible prix, leur absence d'odeur et de saveur, leur résistance aux champignons. On les emploie pour le collage de matériaux non métalliques : bois, cuir, liège, papier, matières plastiques, et certains sont utilisés pour la fabrication du verre de sécurité. Les adhésifs thermoplastiques les plus usités sont les esters et éthers vinyliques, le butyral polyvinylique, l'alcool polyvinylique, le polystyrène, le polyisobutylène, les polyamides, les silicones, les résines acryliques, l'asphalte, les substances oléo-résineuses, les dérivés cellulosiques (nitrocellulose, acétate de cellulose, éthyl et méthylcellulose, résines de coumaroneindène), etc.

Adhésifs à base d'élastomères

Ces produits, dont le constituant essentiel est un caoutchouc naturel ou synthétique ou un de leurs dérivés, sont utilisés sous forme de solutions dans des solvants et sont additionnés de résines, le constituant élastomère fournissant les propriétés de cohésion à l'adhésif, et la résine ses propriétés d'adhérence. Pour cette raison, on considère parfois ces mélanges comme des adhésifs mixtes (décrits plus loin). De même que les produits thermoplastiques, ces adhésifs sont sensibles à la chaleur ; ils se caractérisent par une haute flexibilité, mais possèdent des qualités mécaniques limitées. Ils sont surtout utilisés pour le collage du papier, du cuir, des feuilles métalliques, des pellicules d'emballage, pour la fabrication de rubans collants, etc. Les élastomères pour adhésifs les plus courants sont : le caoutchouc naturel, le caoutchouc régénéré, le caoutchouc chloré, le chlorhydrate de caoutchouc, le caoutchouc cyclisé, les caoutchoucs synthétiques (butadiène-styrène, Néoprène, nitrile acrylique —

butadiène, silicone), etc. Le Néoprène est de beaucoup le plus utilisé pour la préparation de cette catégorie d'adhésifs, dont on distingue deux groupes : les *colles contact*, à prise instantanée, et les *colles vulcanisantes*, à prise par chauffage sous pression.

Adhésifs thermodurcissables

Ces produits se transforment, par chauffage prolongé pendant une durée suffisante, en substances infusibles et insolubles. Généralement, ils sont livrés en deux emballages, l'un contenant l'adhésif proprement dit, l'autre l'agent de durcissement permettant d'accélérer la prise de l'adhésif sous l'action de la chaleur et éventuellement de la pression. Ces adhésifs permettent d'obtenir des collages plus résistants que ceux qui sont fournis par les précédents, une résistance au fluage convenable, mais restent cassants, leur résistance aux chocs et leur résilience étant faibles. Ils peuvent être employés pour le collage du bois, du caoutchouc, des plastiques ; les résines alkydes servent à la fabrication des stratifiés ; les résines phénoliques ainsi que les résines époxydiques sont utilisées comme adhésifs structuraux par l'industrie mécanique pour l'assemblage des métaux. Les adhésifs thermodurcissables les plus utilisés sont les résines phénoliques, de résorcinol, de phénol-résorcinol, époxydiques, époxyphénoliques, d'urée, de mélamine, ainsi que les furannes, les polyuréthannes et les polyesters.

Adhésifs mixtes

Ces produits sont constitués de mélanges de substances appartenant à deux ou à un plus grand nombre des familles chimiques précédentes. Leur combinaison permet de réaliser des adhésifs bénéficiant de chacune des propriétés des constituants. C'est ainsi que la plastification d'une résine thermodurcissable par un constituant approprié permet d'obtenir un adhésif plus solide, plus flexible et présentant une meilleure résistance aux chocs. Ces adhésifs sont utilisés pour le collage des métaux, des produits céramiques, du verre, des plastiques thermodurcissables, dans tous les cas où l'on recherche des joints de haute résistance mécanique et à la chaleur. Les adhésifs mixtes les plus courants sont à base de résine phénolique et de butyral polyvinylique, de résine phénolique et de formal polyvinylique, de résine phénolique et de Néoprène, de caoutchouc nitrile et de résine phénolique, etc.

Essai des colles et adhésifs

L'essai des colles comporte une vérification de leurs propriétés physiques, chimiques et mécaniques. Les essais physiques portent sur la résistance à la chaleur, aux radiations nucléaires, à la lumière. Les essais chimiques permettent de vérifier la bonne tenue des adhésifs vis-à-vis d'un grand nombre de milieux étrangers : humidité, eau, produits chimiques, vapeurs corrosives, etc. Les essais mécaniques sont les plus importants et comportent : des essais de résistance à la traction, les efforts exercés perpendiculairement aux surfaces collées devant provoquer le décollement des pièces ; des essais de résistance au cisaillement avec effort exercé dans le plan de collage ; des essais de résistance au pelage ; des essais de résistance au fluage (déformation lente sous un effort modéré prolongé pendant un temps considérable) ; des essais de résistance à la fatigue, à la flexion ; des essais de durabilité pouvant être effectués après vieillissement naturel ou accéléré des éprouvettes.

G. G.

🕮 H. Gnamm, *Gerbstoffe und Gerbmittel* (Stuttgart, 1949). / N. A. De Bruyne et R. Houwink, *Adhesion and Adhesives* (New York, 1951). / C. Lüttgen, *Die Technologie der Klebstoffe* (Berlin, 1953). / F. Clark (sous la dir. de), *Adhesion and Adhesives* (New York, 1954). / G. Epstein, *Adhesive Bonding of Metals* (New York, 1954). / A. A. Rivat-Lahousse, *les Colles industrielles* (Dunod, 1956). / W. H. Guttmann, *Concise Guide to Structural Adhesives* (New York, 1961). / J. J. Bikerman, *The Science of Adhesive Joints* (New York, 1961 ; 2e éd. 1968). / I. Katz, *Adhesive Materials. Their Properties and Usage* (Long Beach, Californie, 1964). / M. J. Bodnar (sous la dir. de), *Structural Adhesive Bonding* (New York, 1966).

Adler (Alfred)

Médecin et psychopédagogue autrichien (Vienne 1870 - Aberdeen 1937).

La « psychologie individuelle »

La théorie d'Adler s'est tout d'abord développée dans le cadre de la théorie de Freud, mais les divergences entre elles sont fondamentales.

Selon Adler, en effet, la vie psychique s'explique à partir du *sentiment d'infériorité*. Celui-ci, ressenti par tout enfant du fait de sa dépendance vis-à-vis de son entourage, peut être renforcé par une réelle infériorité organique, mais il est compensé par le désir de puissance qui conduit l'enfant à se forger un idéal et un style de vie à travers lesquels il apparaîtra supérieur à son entourage. La volonté de puissance est toutefois tempérée par le *sentiment social*, qui trouve son origine dans les premières relations affectives de l'enfant à sa mère, lesquelles lui enjoignent « de s'insérer dans la vie comme un élément de l'ensemble et de chercher le contact juste avec le monde environnant ». Le sentiment social est une notion très importante dans la théorie d'Adler puisqu'il écrit dans *le Sens de la vie* : « Les enfants difficiles, les sujets nerveux ou aliénés, candidats au suicide, délinquants, ivrognes, pervers souffrent tous d'un manque de sentiment social, que l'on peut rattacher presque toujours au fait qu'ils ont été gâtés dans leur enfance ou à leur intense désir d'être gâtés et d'être délivrés des exigences de la vie. »

Le complexe d'infériorité est une manifestation permanente et pathologique du sentiment d'infériorité normal, mais par surcompensation il donne naissance au complexe de supériorité. C'est ainsi que certains enfants présentant une déficience quelconque la surmontent et excellent dans la discipline pour laquelle ils étaient peu doués au départ.

La « psychologie individuelle » et la psychanalyse

Pour la théorie psychanalytique, le sentiment d'infériorité est un symptôme cliniquement très fréquent, mais qui ne peut rendre compte de la structure de la maladie mentale, car il n'est qu'une rationalisation qui vient recouvrir des mobiles inconscients.

Adler critique l'importance donnée par Freud à la libido : la psychanalyse serait faussée dès le départ car elle n'appuie ses déductions que sur l'analyse du psychisme des enfants incapables de se détacher de la sphère maternelle ; et le complexe d'Œdipe n'est qu'« un mauvais produit artificiel de mères gâtant leurs enfants ».

La thérapie adlérienne vise à éveiller chez le patient la compréhension des défauts de son style de vie à partir des produits de sa vie imaginative sans que la référence au passé en constitue le point fondamental comme elle l'est dans la psychanalyse.

Portée de l'œuvre d'Adler

La psychologie individuelle d'Adler n'a pas eu le retentissement de la psychanalyse, en face de laquelle son auteur a voulu la poser, mais sa contribution est loin d'être négligeable pour autant, car elle a, la première, montré l'importance de l'étude du *moi*. L'œuvre d'Adler fourmille d'observations et de conseils pédagogiques qui sont d'un intérêt certain pour les éducateurs.

A. D.

▶ *Freud (S.) / Psychanalyse.*

Repères biographiques

1895 A. Adler termine ses études de médecine.

1902 Il rejoint le groupe d'étude que Freud réunit autour de lui à Vienne.

1908 Premier congrès de psychanalyse à Salzbourg ; Adler est président de séances du groupe des psychanalystes de Vienne.

1911 Il démissionne de ses fonctions car il ne partage pas les idées de Freud sur le rôle de la pulsion sexuelle. Il fonde son propre groupe et intitule sa théorie : la *psychologie individuelle*.

1912 *Le Tempérament nerveux.*

1918 *Théorie et pratique de la psychologie individuelle.*

1919 Adler ouvre la première consultation de « guidance infantile » (centre médico-psychologique) à Vienne.

1927 Il fait une série de conférences aux États-Unis et publie *Connaissance de l'homme.*

1928 *L'Enfant difficile.*

1932 Adler s'installe définitivement aux États-Unis, il est professeur au Long Island Medical College de New York.

1933 *Le Sens de la vie.*

administration

Ensemble des personnes morales de droit public chargées d'assurer un service public. (La gestion des entreprises privées s'apparente à celle des personnes morales de droit public, et le langage courant emploie souvent, pour la désigner, l'expression d'*administration* ; ce même mot sert également à désigner les services de ces entreprises qui n'exercent pas d'activité technique ou commerciale. L'administration des

activités privées est traitée sous les mots entreprise et management.)

Les personnes morales de droit public

Les personnes morales de droit public qui sont chargées d'assurer un service* public constituent seules l'Administration. Leur champ d'activité peut être large ou étroit, leur compétence peut être nationale ou locale.

Dans les pays à forte centralisation (comme la France), les collectivités* territoriales et les établissements publics sont étroitement soumis à la tutelle des autorités nationales. Dans les pays plus ou moins décentralisés (République fédérale d'Allemagne, États-Unis, Suisse, Grande-Bretagne, Italie), les autorités locales — ou quelques-unes d'entre elles — et certains établissements publics connaissent une autonomie plus ou moins prononcée.

On distingue habituellement deux modes de gestion pour les services publics assurés par des personnes morales de droit public.

La régie

« Un service public est exploité en régie directe lorsqu'une personne publique se charge de le gérer elle-même à ses risques et périls en engageant les fonds nécessaires et en recrutant, dirigeant et rémunérant le personnel nécessaire, en achetant toutes choses nécessaires au fonctionnement, en entrant directement en relation avec les usagers du service le cas échéant et en supportant, elle-même et seule, la responsabilité des préjudices causés aux tiers par le fonctionnement du service » (M. Waline). La plupart des grands services publics (Défense, Ponts et chaussées, Éducation nationale, Justice) sont exploités en régie.

Les autorités gouvernementales (président de la République, Premier ministre, ministres et secrétaires d'État) et locales (préfets, maires) sont placés à la tête des administrations d'État et des administrations locales.

L'organisation des administrations est caractérisée par la spécialisation. Les premières différenciations constatées en France au sein de l'administration royale furent d'ordre purement géographique. Au XVIe s., le territoire était divisé en quatre quartiers, un secrétaire d'État ayant la charge totale d'un de ces quartiers. Pendant les deux derniers siècles de la monarchie apparaît progressivement une spécialisation fonctionnelle qui se traduit, au moment de la Révolution, par l'existence de six secrétaires d'État chargés de fonctions différentes (finances, justice, affaires étrangères, intérieur, guerre et marine). Au cours des XIXe et XXe s., la spécialisation s'est considérablement accentuée sous l'effet de l'accroissement des tâches de la collectivité, de la difficulté de plus en plus souvent éprouvée par les chefs de gouvernement — entre 1875 et 1959 — de s'appuyer sur une majorité parlementaire composée de nombreux groupes politiques, de la volonté plus ou moins consciente des hommes politiques de diviser une administration permanente pour tenter de la mieux contrôler. Mais la spécialisation et la fragmentation ministérielles devaient rendre nécessaire une coordination au sein d'une administration nouvelle, qui se développa à partir de 1934 autour du Président du conseil, puis du Premier ministre. D'autres tentatives de coordination ont été faites à diverses reprises, sous la forme du groupement de plusieurs départements ministériels sous la houlette d'un super-ministre. Mais il semble que la coordination la plus efficace soit assurée par le procédé des réunions de travail interministérielles : dans les comités interministériels permanents, institués au lendemain de la Seconde Guerre mondiale en Grande-Bretagne, la spécialisation ministérielle a connu un essor particulier (plus de cent ministres et secrétaires d'État), bien que la stabilité ministérielle ait été largement assurée par le système majoritaire à un tour et le bipartisme.

Les ministères spécialisés disposent d'une administration centrale et de services extérieurs. En France, depuis la création, en juin 1960, des circonscriptions d'action régionale, on assiste à une certaine harmonisation des circonscriptions administratives dans le cadre desquelles fonctionnent les services extérieurs des divers ministères. Mais l'existence de ces services soulève deux problèmes particuliers : 1° la nécessité d'une déconcentration des pouvoirs, c'est-à-dire d'une possibilité pour les chefs de ces services extérieurs de pouvoir prendre des dérisions sans en référer à l'administration centrale ; 2° la nécessité d'une coordination des services extérieurs des ministères spécialisés en vue de leur unité d'action ; depuis 1964 cette coordination tend à généraliser les délégations de pouvoir des ministres spécialisés au seul préfet plutôt qu'au chef local des services extérieurs de leur administration, le préfet ayant lui-même la possibilité de déléguer tel ou tel de ses pouvoirs aux divers chefs locaux des services extérieurs spécialisés.

Outre les administrations centrales, il existe des services industriels en régie de l'État : ateliers de l'armée, Imprimerie nationale, Monnaies et médailles, manufactures de Sèvres, des Gobelins et de Beauvais, Service d'exploitation des tabacs et des allumettes. Cependant ces personnes morales de droit public, dont le personnel est généralement composé de fonctionnaires, sont partiellement placées sous un statut de droit privé, notamment en ce qui concerne leurs contrats avec des particuliers.

Lorsqu'elles veulent se décharger d'une partie de leurs tâches, les administrations centrales peuvent opérer une *décentralisation*, c'est-à-dire transférer aux administrations des collectivités territoriales une partie de leurs attributions.

L'établissement public administratif

La création d'un établissement public permet aux administrations centrales ou locales de se décharger de telle ou telle activité particulière.

Jusqu'en 1856, le terme d'*établissement public* s'appliquait à toutes les personnes morales de droit public ; actuellement, il désigne une personne morale gérant un service public spécialisé sous la direction d'une collectivité publique (nationale ou territoriale) ou d'un autre établissement public ; son autonomie financière est plus ou moins grande, de même que sa subordination aux collectivités investies du pouvoir de tutelle.

La notion d'établissement public, étant d'origine jurisprudentielle, ne présente que des contours assez vagues, mais son intérêt paraît considérable dans la mesure où son emploi constitue une sorte de décentralisation, ou déconcentration par service, qui se distingue de la décentralisation ou déconcentration territoriale. Le régime juridique des établissements publics administratifs est caractérisé par une très grande diversité.

La création des catégories d'établissements publics est réservée au législateur, mais, depuis 1958, un simple règlement suffit pour créer un établissement entrant dans une catégorie existante. Les établissements publics sont soumis à un régime de droit public : prérogatives fonctionnelles, impossibilité d'exercer contre eux les voies* d'exécution du droit commun, possibilité de disposer d'un domaine public, droit d'exproprier, possibilité de transiger, interdiction de compromettre, application des règles de la comptabilité* publique, etc.

Constituent notamment des établissements publics administratifs : la Caisse des dépôts et consignations, l'Institut de France, le Centre national de la recherche scientifique, l'École nationale d'administration, les universités, facultés et lycées, la Caisse nationale d'épargne, les bureaux d'aide sociale, les chambres de commerce et d'industrie, les chambres d'agriculture.

L'acte administratif

Lorsque, à l'occasion du fonctionnement d'un service public administratif, l'autorité ou l'agent qui représentent l'administration accomplissent un acte juridique, c'est-à-dire un acte effectué dans l'intention de produire un effet de droit, ou une opération matérielle, il y a acte administratif.

Les actes administratifs unilatéraux

Le pouvoir de prendre une décision unilatérale constitue le pouvoir réglementaire*. Il existe trois types d'actes administratifs unilatéraux : le *règlement*, par lequel il est créé une règle de caractère général, la *décision individuelle*, par laquelle l'autorité administrative crée une situation juridique concernant une personne déterminée, et l'*acte condition*, par lequel une personne déterminée est placée dans une situation juridique générale et impersonnelle.

Les actes administratifs ont valeur obligatoire pour toute personne qu'ils concernent, celle-ci disposant seulement de la possibilité de contester la légalité de tel ou tel acte devant la juridiction administrative. Cependant l'autorité administrative ne peut (sauf les cas exceptionnels suivants : le pouvoir d'action d'office est expressément prévu par une loi ou, depuis 1958, par un décret ; il y a urgence ; l'inexécution ne peut faire l'objet de sanctions répressives) contraindre une personne déterminée à exécuter une action positive prescrite par l'acte administratif qu'en la poursuivant devant les tribunaux répressifs.

L'opération matérielle peut mettre en jeu la responsabilité du service à propos duquel elle a été accomplie.

Les contrats administratifs

Les contrats conclus par les administrations ne sont pas tous des contrats

administratifs. Les difficultés que présente la distinction entre les contrats administratifs et les contrats privés sont telles que les meilleurs auteurs concluent leurs commentaires sur ce point par l'affirmation qu'est un contrat administratif celui qui est soumis au régime contractuel de droit public. On peut aussi distinguer : 1° les *contrats administratifs par la volonté du législateur* (marchés* de travaux publics, vente d'immeubles de l'État, contrats relatifs aux occupations du domaine public par les particuliers, contrats publics d'emprunt par l'État) ; 2° les *contrats administratifs par la volonté du juge*, c'est-à-dire ceux qui répondent aux trois critères suivants : *a*) l'une des parties est une personne publique ; *b*) le contrat a été conclu en vue du fonctionnement d'un service public (les contrats relatifs à la gestion du domaine* privé sont des contrats de droit privé) ; *c*) le contrat contient une clause exorbitante (c'est-à-dire qu'on ne rencontre pas dans les contrats entre particuliers) ou associe un particulier à l'exécution du service public ; 3° les *contrats administratifs par la volonté des parties*.

En principe, l'Administration choisit librement son cocontractant ; cependant, il lui est — en principe — fait obligation de conclure ses marchés les plus importants par la voie de l'adjudication, c'est-à-dire suivant une procédure complexe comportant d'abord un appel d'offre, puis l'attribution du marché au concurrent qui a fait les meilleures offres.

La caractéristique essentielle du contrat administratif, c'est qu'il permet l'application éventuelle des théories élaborées par la jurisprudence en fonction de deux idées forces : la sauvegarde des intérêts du bon fonctionnement du service public, la nécessité d'une bonne collaboration entre l'administration et son cocontractant.

Il y a *sujétion imprévue* lorsque surviennent des difficultés d'ordre matériel, étrangères aux parties et d'un caractère anormal tel qu'on ne pouvait les prévoir au moment de la conclusion du contrat et que ces difficultés ont pour effet de rendre plus onéreuse l'exécution du contrat. Le cocontractant a droit à une indemnité.

La théorie de l'*imprévision* élaborée au début de la Première Guerre mondiale aboutissait à indemniser le concessionnaire lorsque, par suite de circonstances exceptionnelles, sa gestion du service public lui imposait des pertes. La succession d'événements économiques qui se sont produits depuis la Première Guerre mondiale ne permet plus de faire jouer la théorie de l'imprévision, puisque les parties au contrat de concession (v. service public) ne peuvent plus ignorer que de telles circonstances sont toujours susceptibles de se reproduire. C'est pourquoi la jurisprudence a transformé la théorie de l'imprévision en affirmant que les parties à un contrat de concession ont toujours en vue le maintien d'un certain équilibre financier entre la prestation du concessionnaire et le résultat qu'il en attend. Il ne s'agit plus de faire collaborer provisoirement l'administration aux pertes du cocontractant, mais d'assurer une collaboration régulière entre le concédant et le concessionnaire sur la base de celle qu'ils avaient en vue lors de l'établissement de la convention de concession et du cahier des charges joint.

Lorsque l'autorité publique accomplit un acte administratif juridique ou une opération administrative matérielle sans lien avec un contrat administratif, mais ayant des répercussions néfastes sur ce contrat, il y a *fait du prince*, source d'indemnisation pour le cocontractant.

Les contrôles de l'administration

L'administration se doit tout ensemble d'être efficace et de respecter la légalité. Les divers types de contrôle exercés sur les personnes morales de droit public ont donc un double objet : renforcer l'efficacité du service et veiller à l'application du droit par les organismes chargés d'assurer un service public.

On distingue habituellement quatre types de contrôles possibles : les contrôles par l'administration elle-même, les contrôles financiers, les contrôles juridictionnels et les contrôles politiques. Il paraît cependant nécessaire d'évoquer, avant d'examiner chacun d'eux, le contrôle par les administrés. Non seulement ceux-ci peuvent exercer les voies de recours de droit qui leur sont ouvertes, mais les plaintes et les réclamations qu'ils peuvent presque toujours formuler auprès des administrations elles-mêmes, du « médiateur », des associations d'usagers, des syndicats et de leurs représentants dans les conseils consultatifs et dans les commissions paritaires, des formations politiques et de leurs élus ainsi qu'auprès de la presse permettent de découvrir et de dénoncer des irrégularités administratives ; ils participent ainsi à la formation d'une opinion publique plus ou moins diffuse susceptible de manifester sa force à l'occasion d'un scandale particulier, lors d'une consultation électorale ou de mouvements de foule.

En Union soviétique, il appartient constitutionnellement à tous les citoyens, et tout particulièrement aux organismes du parti, d'exercer un contrôle vigilant et permanent sur le respect de la légalité socialiste. Les citoyens peuvent également s'adresser aux tribunaux judiciaires, qui ont la possibilité d'attirer l'attention des autorités administratives sur les irrégularités qu'elles ont commises et même, parfois, d'indemniser le justiciable lésé. Ils peuvent également s'adresser au procureur général de l'U. R. S. S., nommé pour sept ans par le Soviet suprême ; ce fonctionnaire exerce un contrôle sur l'activité de tous les services. Ce procédé de contrôle, dit « Prokoutouria », existe dans la plupart des pays socialistes de l'Europe de l'Est.

Les contrôles administratifs

Les **contrôles administratifs** sont ceux que l'administration peut exercer sur elle-même en vue d'assurer un meilleur rendement aux services, de garantir l'indépendance réciproque des administrateurs et des administrés et d'assurer le respect de la légalité tant par les uns que par les autres.

On peut distinguer l'*autocontrôle* dans les cas du « recours gracieux » (requête présentée à une autorité administrative, pour lui demander de reconsidérer la décision qu'elle a prise) et du « recours hiérarchique » (requête de réformation présentée au supérieur hiérarchique de l'agent qui a pris la décision contestée), les *contrôles exercés par les corps de contrôle et les inspections générales*, les *contrôles exercés par des commissions* (contrôle préalable lorsqu'il s'agit d'un organe consultatif, contrôle *a posteriori* lorsqu'il s'agit d'une commission d'enquête), les contrôles sur les établissements publics et les collectivités territoriales par la voie de la *tutelle administrative*.

Mais, récemment, est apparue au sein des administrations publiques des pays développés une nouvelle technique du contrôle visant essentiellement à éviter les erreurs futures des administrateurs : il s'agit des « commissions d'organisation et méthode » (inspirées de l'expérience tentée en 1942 dans les services publics britanniques), dont les introducteurs français aiment à se référer à la *Dîme royale* de Vauban et à un essai de jeunesse de Woodrow Wilson sur l'administration publique. On comptait en France, en 1960, environ 2 agents plus ou moins spécialisés en organisation sur 10 000 fonctionnaires, alors qu'il y en avait 1 pour 1 000 en Grande-Bretagne ; depuis 1959 une section spéciale « fonction publique » a été créée à l'Institut d'études supérieures des techniques d'organisation (I. E. S. T. O.), fondé en 1955. Il semble que des résultats appréciables aient été obtenus au ministère des Affaires économiques et des Finances en matière de centralisations comptables, d'établissement et de réunion de statistiques relatives à l'exécution du budget et à l'évolution de la trésorerie ainsi que d'établissement de comptes prospectifs en vue d'améliorer la préparation du budget. En revanche, aucun résultat ne paraît avoir été acquis en ce qui concerne le fonctionnement même des services administratifs ni les rapports entre les agents publics et les usagers.

L'objectif final serait de mettre enfin sur pied la réforme administrative annoncée depuis la fin du XIXe s. et plus particulièrement depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale ; c'est à cet effet qu'un Service central d'organisation et méthode (S. C. O. M.) a été créé — au stade interministériel — en 1959, lors de la fusion des commissariats généraux au plan et de la productivité.

Les contrôles financiers

Les **contrôles financiers** sont nombreux : contrôle du comptable sur l'ordonnateur, contrôle des dépenses engagées, contrôle de l'inspection des finances et contrôle de la Cour des comptes.

La plupart des entreprises nationales qui ne sont pas des personnes morales de droit public sont soumises à des contrôles financiers particulièrement conçus pour elles, notamment ceux de la commission de vérification des entreprises publiques créée par la loi de finances du 6 janvier 1948, dont la compétence inclut les sociétés d'économie mixte majoritaires, et ceux de certains établissements publics. La commission de vérification est composée de cinq sections spécialisées, comportant chacune quatre conseillers à la Cour des comptes et deux représentants du ministre des Affaires économiques et des Finances et aux délibérations desquelles participent avec voix consultatives divers autres fonctionnaires. Chaque année — en prin-

cipe — une assemblée plénière statue sur un rapport général d'activité.

Les contrôles juridictionnels

Les **contrôles juridictionnels** s'effectuent *a posteriori* et sont souvent trop longs du fait des lenteurs administratives d'une part, de l'encombrement du rôle des tribunaux d'autre part.

En Grande-Bretagne, aux États-Unis et dans les pays qui ont adopté le système de la *common law*, les tribunaux judiciaires tranchent normalement les litiges entre la puissance publique et les particuliers. Cependant on rencontre actuellement dans ces pays des organismes quasi juridictionnels, dans lesquels certains juristes anglo-saxons et la quasi-totalité des juristes du continent européen voient de véritables juridictions administratives, alors que la majorité des auteurs anglais et américains ne veulent y voir qu'une forme de règlement des litiges préliminaire au contrôle par les tribunaux judiciaires, qui, d'après eux, pourrait toujours s'exercer sur l'activité de ces commissions. En 1960, on dénombrait en Grande-Bretagne 2 000 commissions — ou tribunaux — à compétence limitée.

Dans les pays qui ont en tout ou en partie adopté le système français, ainsi que dans les communautés européennes, ce sont des juridictions spécialisées qui connaissent la plupart de ces litiges. Cette pratique du contrôle juridictionnel présente souvent l'avantage d'être moins coûteuse sinon plus rapide que le système anglo-saxon.

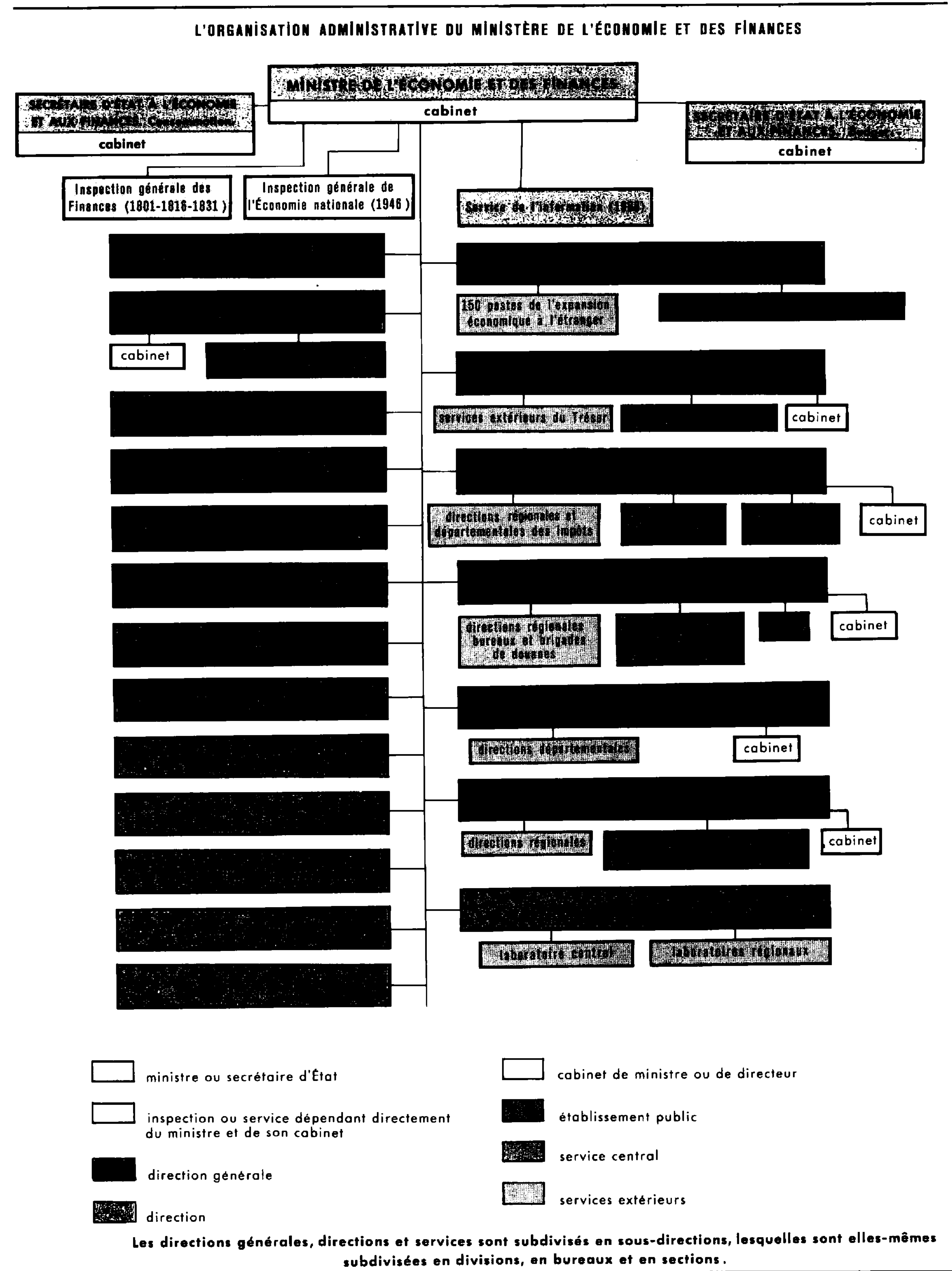
Les contrôles politiques

Les **contrôles politiques** sont nombreux et de caractères fort différents.

Un premier contrôle est exercé par les ministres et leur cabinet.

Un second contrôle est exercé par les membres des assemblées parlementaires au moyen d'une action individuelle ou collective de pression sur le ministre, de questions écrites ou orales, d'auditions de hauts fonctionnaires en séances de commissions, de débats au sein des commissions et en séance ainsi que de votes de motions ou de résolutions. Il s'exerce aussi grâce à la nomination de commissions d'enquête sur des problèmes déterminés.

En Suède, une forme originale du contrôle par le Parlement, en vue de protéger les citoyens contre les abus et les déficiences des administrations et contre le développement du droit administratif, a été mise au point au XVIII[e] s.



Les directions générales, directions et services sont subdivisés en sous-directions, lesquelles sont elles-mêmes subdivisées en divisions, en bureaux et en sections.

par la modernisation du procédé médiéval des « ombudsmen ». Le Parlement élit dans son sein deux députés chargés de contrôler le fonctionnement de l'Administration et de la Justice. Ces « ombudsmen » disposent de pouvoirs étendus ; ils peuvent agir d'office ou à la demande d'un particulier, procèdent à des enquêtes, ont accès à tout dossier officiel et peuvent demander main-forte aux fonctionnaires. L'institution a été introduite récemment en Norvège. La République fédérale d'Allemagne s'est orientée dans une voie analogue en faisant désigner par le Parlement fédéral un contrôleur militaire. La France, quant à elle, possède, depuis 1973, l'institution du « médiateur », le premier titulaire de la fonction étant A. Pinay.

Les juridictions administratives françaises

Dans la plupart des pays, les tribunaux ont la mission de faire respecter la légalité tant par les administrations que par les citoyens. Cependant, en France, les innombrables empiétements des anciens parlements dans la vie administrative et leur opposition aux réformes de la monarchie devaient conduire les législateurs de la Révolution à proclamer que « les fonctions judiciaires sont distinctes et demeureront toujours séparées des fonctions administratives » et à préciser que « les juges ne pourront, à peine de forfaiture, troubler de quelque manière que ce soit les opérations des corps administratifs, ni citer devant eux les administra-

teurs pour raisons de leurs fonctions » (art. 13 de la loi des 16-24 août 1790). En effet, selon les juristes formés sous l'Ancien Régime (notamment Thouret et Barnave), « juger c'est administrer ». Le recours gracieux et le recours hiérarchique constituent les seules possibilités pour l'administré de se faire entendre des administrations. Le Conseil d'État, créé par la Constitution de l'an VIII, a pour objet de conseiller le gouvernement en matière administrative autant qu'en matière législative ; une de ses sections se spécialise dans l'étude des recours hiérarchiques formés par les administrés et suggère des solutions au chef de l'État, qui les suit le plus souvent, bien qu'il lui arrive parfois de prendre des décisions plus favorables aux administrés. C'est seulement en 1872 que le pouvoir contentieux est délégué à ce Conseil ; en même temps, le pouvoir du chef de l'État de décider si un litige est ou non de la compétence des tribunaux judiciaires est également délégué au Tribunal des conflits, spécialement créé à cet effet. En 1953, une importante réforme s'opère ; les affaires contentieuses sont désormais réparties entre le Conseil d'État, dont le rôle était encombré, et les anciens Conseils de préfecture (créés en l'an VIII pour servir de collaborateurs aux préfets et chargés d'examiner les litiges en matière de travaux publics, de contributions perçues par voie de rôle et de contraventions de grande voirie), érigés à cette occasion en tribunaux administratifs.

Il existe aujourd'hui un grand nombre de juridictions administratives qui constituent une double hiérarchie, au sommet de laquelle se trouve le Conseil d'État.

Cet organisme est le *juge d'appel* :
— des tribunaux administratifs (composés d'un président et d'au moins quatre conseillers, dont l'un remplit les fonctions de commissaire du gouvernement), juridictions de droit commun ;
— des Conseils du contentieux administratif des territoires d'outre-mer ;
— du Conseil des prises. Créé en 1681, supprimé sous la Révolution, rétabli en 1806, supprimé en 1815 puis rétabli en 1854 et réorganisé en 1939, il comprend 8 membres dont un conseiller d'État, président. En droit strict, l'appel est porté devant le chef de l'État, qui le tranche par un décret préparé par le Conseil d'État. Le Conseil des prises est chargé de statuer, en temps de guerre, en droit et en équité, sur la validité de toutes les prises maritimes, même de celles qui ne sont l'objet d'aucune contestation.

Il est le *juge de cassation* de la Cour des comptes et de la Cour de discipline budgétaire et financière. Cette dernière, créée par la loi du 25 septembre 1948, et dont la compétence a été étendue par la loi du 31 juillet 1963, est composée de six membres désignés pour cinq ans par le gouvernement et choisis par moitiés au sein de la Cour des comptes et du Conseil d'État ; son rôle est de réprimer les fautes de gestion dont peuvent se rendre coupables les agents publics et assimilés. Le Conseil d'État est également le juge de cassation des Cours régionales des pensions, de la Commission centrale d'aide sociale, du Conseil supérieur de l'Éducation nationale, etc.

Les juridictions administratives françaises ont un double rôle : faire respecter la légalité par les administrations et protéger les droits subjectifs des administrés. Leur compétence porte sur tous les actes des administrateurs, y compris les règlements. En Allemagne, les juridictions administratives (créées en 1860) ont essentiellement pour rôle de contrôler la légalité des décisions administratives individuelles, les règlements échappant à leur compétence.

En Union soviétique, où il n'y a pas de juridictions administratives, il existe un procédé juridictionnel de régler les litiges entre les diverses administrations dépendant ou non d'autorités différentes : c'est l'arbitrage rendu par des arbitres tenus de faire application du droit.

Il convient également de noter le rôle important que jouent dans la vie administrative française les membres de la Cour des comptes et du Conseil d'État, tant à l'intérieur des nombreux conseils consultatifs (le Conseil d'État est d'ailleurs l'un d'eux) que dans les cabinets ministériels et les emplois les plus élevés de la haute administration.

Le fonctionnement des juridictions administratives françaises repose sur la coexistence de quatre types de contentieux administratifs.

La Cour des comptes

Tribunal administratif créé en 1807 en vue d'exercer un contrôle administratif sur les ordonnateurs et sur les comptes matières et un contrôle juridictionnel sur les comptes tenus par les comptables de deniers publics (à l'inverse des 13 Chambres des comptes fonctionnant sous l'Ancien Régime et supprimées en 1790, la Cour ne prononce aucune condamnation contre ces comptables eux-mêmes).

Elle apure directement les comptes de l'État (v. budget) et ceux des autres organismes publics dont le montant dépasse un plafond minimal (que ces comptes soient gérés par un comptable officiel ou un comptable de fait) ; elle juge en appel les comptes qui ont été apurés par un trésorier-payeur général (départements) ou un Conseil du contentieux administratif (territoires d'outre-mer). Sa compétence a été étendue aux comptes d'organismes ne constituant pas des collectivités publiques (Caisses de sécurité sociale, organismes percevant des taxes parafiscales, établissements publics de l'État à caractère industriel ou commercial, entreprises nationalisées, sociétés d'économie mixte dont l'État détient au moins la moitié du capital). Ses arrêts peuvent être déférés en cassation au Conseil d'État.

La Cour des comptes se compose d'un Premier président, de cinq présidents de chambres, de conseillers maîtres, de conseillers référendaires et d'auditeurs (issus de l'École nationale d'administration), qui sont des magistrats inamovibles, et d'un ministère public (un procureur général et deux avocats généraux). Les auditeurs ont droit à trois postes sur quatre de conseillers référendaires, le quatrième poste étant à la disposition du gouvernement selon les procédures du « grand extérieur » et du « petit extérieur ».

Les tâches administratives de la Cour se sont accrues depuis la réforme de la comptabilité publique de 1936 et ont été encore affirmées dans la Constitution de 1958 (art. 47 *in fine*) : « La Cour des comptes assiste le Parlement et le gouvernement dans le contrôle de l'exécution des lois de finances. »

La mission impartie à la Cour porte à la fois sur la *régularité* et sur l'*opportunité* des opérations de dépenses ; lors de l'examen des comptes des comptables, la Cour est tout naturellement amenée à constater les irrégularités commises par les administrateurs ; suivant la gravité des fautes, elle adresse une *note* ou une *lettre* à l'administrateur, une *note de son parquet* au chef de service, un *référé* au ministre responsable, qui est tenu de répondre dans les trois mois.

Chaque année, la Cour adresse au président de la République un « Rapport général », où elle signale les principales irrégularités découvertes au cours de ses investigations (ce rapport est inséré au *Journal officiel* [la presse en publie de larges extraits]) et où elle expose ses principales observations et propose ses vues de réforme et d'amélioration.

Le contentieux de pleine juridiction

Fait appel au contentieux de pleine juridiction le justiciable qui exerce une action fondée sur la méconnaissance d'un droit. Il s'agit notamment du contentieux de l'exécution des contrats et des quasi-contrats (gestion d'affaires, enrichissement sans cause) lorsqu'une collectivité publique est en cause, du contentieux de la responsabilité de la puissance publique et du contentieux des litiges d'ordre pécuniaire entre une collectivité publique et ses agents.

Dans ce contentieux, le juge administratif a tous les pouvoirs habituels d'un juge ; il peut rejeter la demande du requérant, annuler ou réformer une décision administrative ou bien encore prononcer une condamnation pécuniaire contre l'Administration. Les décisions qu'il rend ont l'autorité de la chose jugée. Les personnes privées et les personnes morales de droit public — y compris l'État — ont l'obligation juridique de ne pas méconnaître ces décisions et de les exécuter même lorsqu'elles ne sont pas revêtues de la formule exécutoire.

Cependant, les décisions rendues contre un particulier peuvent faire l'objet d'une exécution forcée et de condamnations à astreintes, alors que le juge administratif s'est interdit de recourir à des procédés de contrainte susceptibles de porter atteinte à l'indépendance de l'Administration. Il ne peut donc adresser d'injonction à cette dernière, mais il rédige généralement les motifs de ses décisions de manière que l'Administration sache comment elle doit les exécuter ; en cas d'inexécution, il statue de nouveau en accordant des dommages et intérêts (il peut même prévoir par avance le montant des indemnités que devra verser l'autorité administrative faute d'exécution).

Ce contentieux a pris un développement considérable depuis l'arrêt Blanco rendu en 1873 par le Tribunal des conflits. Jusqu'alors le problème de la responsabilité extracontractuelle de la puissance publique se présentait assez mal pour les justiciables, auxquels d'une manière générale les tribunaux judiciaires appliquaient le vieil adage « le Roi ne peut mal faire ». En 1873, le Tribunal des conflits reconnaît la possibilité d'une certaine responsabilité extracontractuelle de l'État mais, pour éviter une extension abusive du nouveau principe, il affirme la compétence exclusive des juridictions administratives. C'est alors que le Conseil d'État, auquel l'arrêt Blanco interdit pratiquement d'appliquer les dispositions des articles 1382 à 1385 du Code civil (v. responsabilité) tout en lui faisant obligation d'appliquer des règles spéciales qui n'existent pas encore, commence d'élaborer un droit nouveau purement prétorien et en constante évolution. Comme le voulaient les auteurs de l'arrêt Blanco, il continue d'admettre que la responsabilité de la puissance publique « n'est ni générale, ni absolue » et qu'elle ne peut être en-

gagée que par une faute lourde ; sans abandonner ce principe, il reconnaît cependant la possibilité d'une responsabilité de la collectivité publique par le seul fait des risques inhérents à son activité. Dans une certaine mesure, ce droit prétorien aboutit à des solutions plus favorables pour le justiciable que celles qu'auraient pu admettre les juridictions judiciaires — si elles n'avaient pas été dépossédées (sauf en matière de dommages causés par le fonctionnement du service judiciaire, par des troubles ou des émeutes ou par une réquisition militaire, ainsi qu'en matière d'accidents scolaires et d'accidents de la circulation, même lorsque le véhicule responsable appartient à l'administration) —, car ces juridictions se sont abstenues jusqu'à ce jour de sanctionner une responsabilité sans faute en l'absence de texte légal.

À l'origine de l'évolution de la jurisprudence administrative — accélérée par le développement croissant du rôle de l'État dans la vie nationale —, on rencontre la notion d'égalité des citoyens devant les charges publiques. C'est ainsi que tout préjudice subi par un justiciable, lorsqu'il excède par sa nature, son importance et sa durée la gêne inhérente à toute vie collective et rompt de ce fait l'égalité des charges, doit faire l'objet d'une allocation compensatrice, dont le coût sera réparti entre tous les membres du groupe social qui en a bénéficié dans son ensemble, c'est-à-dire entre les contribuables de la collectivité publique intéressée.

Le Tribunal des conflits

Juridiction paritaire créée en 1872 en vue de régler les conflits d'attribution entre juridictions judiciaires et administratives. Le Tribunal comprend neuf membres titulaires (le ministre de la Justice, garde des Sceaux, président ; trois conseillers d'État en service ordinaire et trois conseillers à la Cour de cassation élus tous les trois ans par leurs collègues respectifs ; deux personnalités élues [traditionnellement un conseiller d'État et un conseiller à la Cour] par les sept autres membres) et deux membres suppléants (élus tous les trois ans par les sept premiers titulaires) ; les neuf titulaires désignent parmi eux un vice-président (traditionnellement choisi alternativement parmi les conseillers d'État et parmi les conseillers à la Cour) qui assure pratiquement la présidence du Tribunal. Le ministère public, non hiérarchisé, comporte deux maîtres des requêtes au Conseil d'État et deux avocats généraux près la Cour de cassation nommés chaque année par décret, ses membres, qui ne sont pas des représentants du gouvernement, concluent en toute indépendance comme les commissaires du gouvernement devant les juridictions administratives.

Le Tribunal des conflits siège dans les locaux du Conseil d'État dont il a adopté les principales règles de fonctionnement. Son quorum est de 5 membres. La procédure est écrite, mais les avocats des parties peuvent développer, en des observations orales, les arguments étayant leur mémoire écrit. Les conclusions du ministère public sont toujours orales. Les décisions du Tribunal des conflits ne sont susceptibles d'aucune voie de recours, pas même d'un recours en rectification d'erreur matérielle.

Si, siégeant en nombre pair, les membres du Tribunal se partagent par moitié sur la solution à adopter, les débats sont suspendus, puis repris sous la présidence du garde des Sceaux, ainsi amené à vider le partage.

Il y a *conflit positif* lorsque l'Administration conteste la compétence d'une juridiction judiciaire dans un litige où elle est partie, parce que selon elle il s'agit d'un acte de gouvernement ou d'un litige de la compétence d'une juridiction administrative. (Le gouvernement pourrait également revendiquer les affaires portées devant une juridiction administrative alors qu'il estime qu'il y a acte de gouvernement ; il ne semble pas qu'il ait jamais fait usage de ce droit.)

Il y a *conflit négatif* dans deux cas : 1° une juridiction de chacun des deux ordres s'est déclarée incompétente (en principe, depuis 1960, ce cas ne devrait plus se produire, la seconde juridiction saisie devant automatiquement renvoyer l'affaire au Tribunal des conflits) ; 2° une juridiction de chaque ordre ayant rendu — dans les limites de ses attributions — à l'occasion d'un litige intervenu entre les mêmes parties et ayant le même objet une décision définitive, il y a — selon la loi du 20 avril 1932 — contrariété des deux décisions et déni de justice.

Le conflit positif est élevé par le seul préfet (ou le fonctionnaire qui en tient lieu) devant les seules juridictions judiciaires de droit commun et dans les matières où la loi ne l'a pas exclu. (Il ne peut y avoir conflit lorsque l'action est engagée par le ministère public, c'est-à-dire en matière pénale.) La juridiction saisie du déclinatoire de compétence statue sur les conclusions du préfet ; si elle les admet, elle se déclare incompétente et le plaideur fait appel lorsque celui-ci est possible ou saisit une juridiction administrative ; si elle les rejette, elle sursoit à statuer pendant 20 jours. Ce délai permet au préfet de renoncer au conflit ou d'adresser à la juridiction intéressée un arrêté de conflit qui la dessaisit momentanément ; le Tribunal des conflits, alors saisi par le garde des Sceaux, dispose d'un délai de trois mois pour statuer.

En cas de conflit négatif, le Tribunal des conflits est saisi soit par une décision juridictionnelle de renvoi (rendue en application du décret du 25 juillet 1960), soit par une requête de l'une des parties intéressées.

Le contentieux de l'annulation

L'originalité de la juridiction administrative française est constituée par le contentieux de l'annulation, à l'intérieur duquel on distingue le *contentieux de l'excès de pouvoir* et le *contentieux de la cassation*, suivant que le texte dont l'annulation est sollicitée émane de l'administration ou d'une juridiction administrative.

Le développement considérable pris par ce contentieux est la conséquence de sa quasi totale gratuité.

Dès sa création, le Conseil d'État a pris l'habitude d'annuler les décisions administratives qui empiétaient sur le domaine réservé aux tribunaux judiciaires, les actes administratifs qui violaient les règles de la compétence administrative en empiétant sur les attributions d'un autre agent ou d'un juge administratif ainsi que les décisions des juridictions administratives irrégulièrement composées. De l'excès de pouvoir et de l'incompétence, le Conseil est progressivement passé aux violations de la loi et au détournement de pouvoir. Depuis 1934, les recours pour excès de pouvoir ont pu — dans un nombre croissant de cas — être portés non plus seulement devant le Conseil d'État, mais devant les tribunaux administratifs.

Toute décision, tout acte administratif peut faire l'objet d'un recours pour excès de pouvoir, y compris les règlements. Cependant la jurisprudence administrative a reconnu l'existence d'*actes de gouvernement* qui échappent à la compétence du juge administratif, parce qu'ils ressortissent exclusivement au contrôle parlementaire, au contrôle du peuple ou — depuis 1958 — à la compétence du Conseil constitutionnel. Ce sont : les actes concernant les rapports du gouvernement et du Parlement (actes constituant des préliminaires aux élections des assemblées législatives, qui sont de la compétence du Conseil constitutionnel ; actes relatifs à l'initiative législative du gouvernement ou à la promulgation des lois ; décrets de convocation du Parlement, d'ajournement ou de clôture des sessions ; dissolution de l'Assemblée nationale ; décret soumettant un projet de loi au référendum ; décision de mise en application de l'article 16 de la Constitution ; messages du président de la République) ; les actes mettant en cause les rapports du gouvernement avec un organisme international ou une puissance étrangère et les opérations et faits de guerre.

Pour exercer un recours en annulation d'une décision ou d'un acte administratifs, il faut que le requérant (personne physique ou morale) puisse justifier d'un intérêt personnel direct (matériel ou moral) à obtenir son annulation. Le plus grand libéralisme est de règle en cette matière ; c'est ainsi, par exemple, qu'un usager d'un service public est considéré depuis longtemps comme ayant un intérêt direct à l'annulation d'un texte relatif aux conditions de fonctionnement de ce service. Le recours doit être exercé dans les deux mois de la publication, de la notification ou de la signification de la décision ou de l'acte attaqué ; lorsque la mesure dont l'annulation est sollicitée est constituée par une décision implicite de rejet, le point de départ du délai d'action est constitué par le dernier jour du quatrième mois suivant la réception par l'Administration de la demande du requérant.

Le juge administratif n'exerçant sur l'activité administrative qu'un contrôle de légalité, les cas d'ouverture d'un recours pour excès de pouvoir sont les suivants : l'incompétence de l'autorité qui a pris l'acte ou la décision, le vice de forme, la violation de la règle de droit et le détournement de pouvoir.

Saisi d'une demande d'annulation, le juge de l'excès de pouvoir ne peut qu'annuler en tout ou en partie la décision qui lui a été déférée ou rejeter la requête. Il ne peut ni réformer la décision, ni condamner à des dommages et intérêts ; il peut, en revanche, renvoyer le requérant devant l'autorité compétente pour que celle-ci prenne les mesures qui s'imposent ou statue de nouveau sur une demande irrégulièrement rejetée. La décision du juge prononçant une annulation a l'autorité absolue de la chose jugée (l'acte annulé est réputé n'être jamais intervenu et disparaît rétroactivement), alors que la décision rejetant la demande d'annulation n'a que l'autorité relative de la chose jugée et n'a donc d'effet qu'à l'égard des parties qui ont été en cause et qui ne peuvent exercer un nouveau recours contre le même acte administratif en s'appuyant sur les mêmes motifs.

Lorsqu'une décision administrative a été annulée, l'Administration est tenue d'en tirer toutes les conclusions. S'il s'agit d'un règlement qu'elle avait l'obligation juridique de prendre, elle doit en établir un nouveau en évitant de commettre les erreurs qui motivèrent l'annulation. S'il s'agit d'une décision individuelle ou collective, elle doit reconsidérer les situations

et les reconstituer de telle façon que ces situations se trouvent en définitive fixées comme elles l'auraient été si la décision annulée n'avait jamais été prise. L'annulation pour excès de pouvoir oblige l'autorité compétente à examiner de nouveau une demande dont elle avait été saisie. Lorsque la décision annulée a eu une influence sur le développement de la carrière d'un fonctionnaire, l'Administration doit reconstituer rétroactivement cette carrière à partir du moment où l'illégalité s'est produite, sur la base de la carrière type des membres du même corps pendant la période d'illégalité ; s'il y a eu éviction illégale du service public, l'agent a droit à une indemnité. Si l'autorité administrative ne tire pas d'elle-même toutes les conclusions qui s'imposent à la suite de l'annulation de sa décision, le juge, saisi de nouveau par le requérant, prendra une nouvelle décision juridictionnelle, dont il rédigera les motifs de façon telle que l'administration devant laquelle il renvoie le requérant sache comment elle doit l'exécuter ; en cas d'inexécution, il statue de nouveau en accordant cette fois des dommages et intérêts, mais alors dans le cadre du contentieux de pleine juridiction.

En 1963, une tentative a été faite par le législateur pour essayer d'accroître l'efficacité du contrôle juridictionnel. Le requérant qui n'a pas obtenu l'exécution d'un arrêt du Conseil d'État dans les six mois de son prononcé peut le signaler à la formation de jugement, qui nomme alors un rapporteur chargé de se mettre en relation avec l'Administration. Mention des difficultés survenues peut être faite dans le rapport annuel au président de la République. De son côté, l'Administration peut solliciter des éclaircissements sur les modalités d'exécution d'un arrêt. Cependant M. Waline estime que seule la possibilité de la mise en cause personnelle du fonctionnaire détenant l'autorité pourrait avoir un effet réel sur l'application par l'Administration des décisions des tribunaux administratifs.

Depuis 1940, la distinction, opérée en 1880 par Laferrière, entre les recours en annulation suivant qu'ils visaient des décisions de l'Administration ou des décisions juridictionnelles est entrée dans le droit positif. Ces dernières peuvent faire l'objet d'un recours en cassation devant le Conseil d'État lorsqu'elles ont été rendues en dernier ressort, mais ce recours ne peut être formé que par un avocat au Conseil d'État pour le compte d'une personne physique ou morale ayant été partie ou représentée à l'instance dans laquelle cette décision a été rendue. Le juge de cassation ne juge pas le litige qui a été soumis aux premiers juges, mais se borne à vérifier la régularité et la légalité de la décision rendue par ceux-ci. Aucune conclusion nouvelle ne peut être présentée (sauf moyens d'ordre public ou moyens tirés d'irrégularités entachant la décision déférée). Les cas d'ouverture du recours en cassation sont l'incompétence, la violation des formes et des règles légales de procédure, la violation de la règle de droit (erreur de droit — erreur de fait). Les décisions rendues en cassation par le Conseil d'État n'ont que l'autorité relative de la chose jugée ; elles renvoient le litige devant une juridiction de même ordre et de même degré ou devant la même juridiction, mais dans une composition différente.

Le Conseil d'État

Créé par la Constitution de l'An VIII en vue de conseiller le gouvernement dans ses tâches législatives et réglementaires, le Conseil d'État est devenu l'organe essentiel de la juridiction administrative, sans rien perdre — bien au contraire — des attributions qu'il avait originairement reçues.

Il est divisé en cinq sections, dont quatre (finances, travaux publics, intérieur, section sociale) correspondent à ses attributions consultatives, et une à ses attributions contentieuses, cette dernière étant subdivisée en neuf sous-sections. Pour l'exercice de ses attributions consultatives, le Conseil siège soit en section, soit en sections réunies, soit en commission où les différentes sections sont représentées, soit en assemblée générale ordinaire ou plénière ; une commission permanente siège en cas d'urgence. Pour l'exercice de ses attributions contentieuses, chaque affaire est étudiée par une sous-section et jugée par deux sous-sections réunies ; la section du contentieux et l'assemblée du contentieux (section du contentieux élargie par la présence de membres des sections consultatives) jugent les affaires les plus délicates.

La composition du Conseil d'État est double. Il comprend d'une part des fonctionnaires qui y font carrière (et qui ne sont pas des magistrats bien qu'ils soient rattachés au ministère de la Justice) et d'autre part — sous l'appellation de conseillers en service extraordinaire — des personnalités qualifiées dans les différents domaines de l'activité nationale, nommées pour une durée de quatre ans non renouvelable avant l'expiration d'un délai de deux ans (ils ne siègent jamais à la section du contentieux). Il comporte :

— un vice-président (les séances solennelles sont présidées par le Premier ministre ou, à son défaut, par le ministre de la Justice, garde des Sceaux) et cinq présidents de sections ;

— des conseillers d'État en service ordinaire ou en service extraordinaire ;

— des maîtres des requêtes, dont l'un assure le secrétariat général du Conseil (promus conseillers dans la proportion de deux vacances sur trois) ;

— des auditeurs issus de l'École nationale d'administration (ils sont promus maîtres des requêtes dans la proportion de trois vacances sur quatre).

Les membres du Conseil peuvent siéger simultanément dans une section administrative et dans une section contentieuse.

Le Conseil d'État donne des avis au gouvernement en matière législative, réglementaire et administrative, mais un avis conforme est rarement exigé (par exemple pour la déchéance de la nationalité française). Les projets de lois et d'ordonnances, les projets de décrets modifiant une loi dans un domaine devenu réglementaire, les projets de décrets portant règlement d'administration publique lui sont obligatoirement soumis. Il est également consulté sur certaines questions administratives lorsque cette formalité est prévue par un texte législatif ou réglementaire. Toutefois le gouvernement peut consulter le Conseil à son gré sur tous les autres projets de décret et sur « les difficultés qui s'élèvent en matière administrative ». De sa propre initiative, le Conseil peut appeler l'attention des pouvoirs publics sur les réformes d'ordre législatif, réglementaire ou administratif qui lui paraissent conformes à l'intérêt général.

Le Conseil d'État est le tribunal d'appel ou de cassation des autres juridictions administratives. Il a cependant une compétence en premier ressort pour les recours en excès de pouvoir contre les décrets et pour les litiges relatifs à la situation individuelle des fonctionnaires nommés par voie de décret, les recours contre les actes administratifs unilatéraux dont le champ d'application dépasse le ressort d'un seul tribunal administratif, les recours pour excès de pouvoir contre les actes administratifs obligatoirement pris après avis du Conseil d'État et contre les décisions administratives prises par les organismes collégiaux à compétence nationale des ordres professionnels.

Le contentieux de la répression

Le domaine public est protégé contre les faits de nature à compromettre sa conservation ou à nuire à l'usage auquel il est légalement destiné, mais cependant il n'y a contravention* de grande voirie* que si un texte a prévu qu'une infraction* commise sur telle ou telle parcelle du domaine public constitue une telle contravention.

Lorsqu'un procès-verbal établi par un agent habilité et constatant une contravention de grande voirie est transmis au tribunal administratif par le préfet, l'action publique est engagée.

Le contentieux de l'interprétation

On distingue le *recours en interprétation sur renvoi*, c'est-à-dire formé à l'occasion d'une question préjudicielle posée devant une juridiction judiciaire dont un des plaideurs conteste la compétence au profit d'une juridiction administrative, et le *recours direct en interprétation*, lorsqu'un requérant demande à une juridiction administrative de fixer le sens d'un acte administratif ou juridictionnel sans se référer à un litige pendant devant une autre juridiction. Durant longtemps le juge administratif a nié la validité de tels recours en partant de cette idée simple qu'un juge a pour mission de trancher un litige et non de donner des consultations juridiques (le droit révolutionnaire et le Code civil interdisent au juge de rendre des « arrêts de règlement »). Cependant, le recours direct en interprétation de décisions ou d'actes administratifs est possible dans un certain nombre de cas : lorsqu'il est formé par un ministre (il est assez peu fréquent) ou par un justiciable partie à un litige qui ne permet pas l'exercice immédiat d'un recours de pleine juridiction (litige en puissance lorsque, par exemple, la négation d'un droit ne s'accompagne pas d'une atteinte portée à ce droit) ou en annulation (il n'existe pas de litige actuel, mais il se manifestera dans quelques années, par exemple au moment de la mise à la retraite d'un fonctionnaire) ou encore par un justiciable partie à un procès tranché par une décision juridictionnelle administrative ambiguë.

R. M.

▶ *Collectivité territoriale / Comptabilité publique / Constitution / Domaine / État / Expropriation / France / Gouvernement / Judiciaire (organisation) / Ombudsman / Procédure administrative / Réglementaire (pouvoir) / Responsabilité / Services publics.*

E. Laferrière, *Traité de la juridiction administrative et des recours contentieux* (Berger-Levrault, 1887-1888 ; 2 vol.). / R. Alibert, *le Contrôle juridictionnel de l'administration au moyen du recours pour excès de pouvoir* (Payot, 1927). / H. Lepointe, *Histoire des institutions du droit public français 1789-1914* (Domat-Montchrestien, 1953). / A. de Laubadère, *Manuel de droit administratif* (Librairie générale de droit et de jurisprudence, 1955 ; 9e édit., 1969). / J. Rivero, *Cours de droit administratif comparé* (les Cours de droit, 1955). / F. C. Masher et S. Cimmino, *Elementi di scienza dell'amministrazione* (Milan, 1959). / H. L. Baratin, *Organisation et méthodes dans l'administration publique* (Berger-Levrault, 1961 ; nouv. éd. 1971). / G. Langrod, *À la recherche de nouvelles formes de contrôle de l'administration publique* (Turin, 1961). / A. G. Delion, *le Statut des entreprises publiques* (Berger-Levrault, 1963). / R. Odent, *Contentieux administratif* (les Cours de droit, 1965-1966 ; 4 vol.). / B. Gournay, *Introduction à la science administrative* (A. Colin, 1966). / *Traité de science administrative* (Mouton, 1967). / F. Gazier, *les Institutions administratives françaises* (les Cours de droit, 1967). / B. Gournay, J. F. Kesler et J. Siwek-Pouydes-

seau, *Administration publique* (P. U. F., 1967). / F. P. Benoit, *le Droit administratif français* (Dalloz, 1968). / P. Legendre, *Histoire de l'Administration de 1750 à nos jours* (P. U. F., 1968). / Y. Weber, *l'Administration consultative* (Librairie générale de droit et de jurisprudence, 1968). / J. M. Auby et R. Ducos-Ader, *Grands Services publics et entreprises nationales*, t. I (P. U. F., 1969). / M. Waline, *Précis de droit administratif* (Montchrestien, 1969). / *Histoire de l'administration* (Cujas, 1972).

adolescence

Âge de la vie qui suit l'enfance.

Introduction

En se fondant sur le sens d'un mot latin de la même famille que *adolescentia* (adolescence), le verbe *adolescere* (mûrir), l'adolescence serait un processus plutôt qu'une période de maturation, ce qui peut être entendu aussi bien sur le plan physiologique que sur le plan psychologique ou social. Maturation, c'est-à-dire marche vers une maturité (affective, intellectuelle, sociale autant que physique), processus d'acquisition des attitudes, des qualités ou des qualifications nécessaires à un individu pour tenir sa place dans la société.

Du point de vue purement chronologique, les auteurs ne sont pas d'accord. Elisabeth Hurlock situe l'adolescence de 13 à 21 ans, et J.-L. Faure entre 12-13 et 18-19 ans avec beaucoup de variantes individuelles ; Florence Goodenough définit simplement l'adolescence comme « la période de transition entre l'enfance et l'âge adulte ». Si l'adolescence est une période de transition ou si elle apparaît comme telle, c'est non seulement parce que les deux périodes qui la limitent et qui l'encadrent semblent plus faciles à définir (d'une part l'enfance, d'autre part l'âge adulte), mais aussi parce qu'on veut y voir une sorte d'*instance*, instance de maturité, instance d'adulte. Or, on peut, contradictoirement, présenter cette « période » comme ayant des caractéristiques propres et un « univers » spécifique.

R. M.

Du point de vue physique

L'adolescence est caractérisée par l'accélération de la croissance staturale, la maturation des proportions du corps et de la morphologie générale, le développement des caractères sexuels primaires et secondaires (v. puberté), qui transforment en quelques années l'enfant en adulte. La *poussée de croissance* est d'abord rapide et débute vers 10 ou 11 ans chez la fille, vers 12 ou 13 ans chez le garçon. La poussée pubertaire elle-même est liée beaucoup plus à la maturation osseuse qu'à l'âge chronologique et ne se déclenche que lorsque l'âge osseux atteint 11-12 ans. Après deux ou trois ans de croissance rapide, la croissance staturale se ralentit progressivement, pour se terminer vers 18 ou 20 ans, lorsque la soudure des cartilages diaphyso-épiphysaires est complètement achevée. La courbe de vitesse de croissance (nombre de centimètres par an) de cette période dessine un V renversé, dont la plus grande pente est ascendante et dont la forme pour chaque sexe est exactement la même quel que soit l'âge auquel cette poussée débute.

Les proportions du corps se modifient également pour donner la morphologie de l'adulte, différente selon le sexe. La croissance du segment inférieur du corps s'effectue beaucoup plus rapidement que celle du segment supérieur (d'où la morphologie « en échalas » de l'adolescent), le rapport segment inférieur sur segment supérieur devenant légèrement supérieur à 1. La croissance du tronc se poursuit un peu plus longtemps que celle des membres inférieurs, et le rapport segment inférieur sur segment supérieur devient alors égal ou légèrement inférieur à l'unité, à partir de 15 ans. Le rapport diamètre biacromial sur diamètre bicrête iliaque augmente chez le garçon (1,41 à 18 ans) du fait de l'augmentation relativement plus marquée de la distance biacromiale, tandis qu'il diminue chez la fille (1,25 à 18 ans) du fait de l'élargissement du bassin. Chez le garçon, l'augmentation du périmètre thoracique (86 cm à 18 ans, contre 78 cm chez la fille) et le développement des masses musculaires achèvent de caractériser sa morphologie générale, masculine. Le développement de la graisse sous-cutanée au niveau des hanches et des fesses chez la fille achève de donner à celle-ci sa morphologie féminine. Ces diverses modifications de proportions peuvent être suivies sur des graphiques spéciaux appelés *morphogrammes*.

L'*augmentation du poids* précède souvent l'augmentation de la stature. Il en résulte une grande fréquence de fausses obésités, qui ne sont en fait que l'exagération d'un processus physiologique.

Le *développement pubertaire* à proprement parler débute quelques mois après la poussée de croissance. Il y a une corrélation très nette entre cette dernière et lui. En particulier, chez la fille, l'apparition de l'ossification de l'os sésamoïde du pouce permet de prévoir l'apparition des règles dans un délai très proche.

Tous ces changements physiques de l'adolescence nécessitent, pour se faire harmonieusement, des apports alimentaires riches et équilibrés. La ration calorique totale doit presque dépasser 3 000 calories par jour après 15 ans, alors que la ration moyenne de l'adulte est de l'ordre de 2 400 à 2 800 calories. À côté de ces impératifs quantitatifs, un certain nombre d'impératifs qualitatifs doivent être respectés : les protides doivent être apportés par l'alimentation à un taux double de celui qui est admis pour l'adulte, et 50 p. 100 de ces protides doivent être d'origine animale. Les besoins de calcium sont considérables à cette époque de la vie, puisqu'ils atteignent 1 g par jour. Enfin, les besoins en vitamines sont également très importants.

L'adolescence est donc déjà, sur le plan physique, une période de déséquilibre.

Ph. C.

Du point de vue sociologique et économique

On a souligné avec raison (Jean Rousselet, 1961 ; Dino Origlia et Honoré Ouillon, 1964) que l'insertion sociale comme adulte, avec les droits, devoirs et pouvoirs qui sont ceux des adultes, se fait à notre époque et dans nos sociétés occidentales de plus en plus tard. Le temps de plus en plus long nécessaire à l'apprentissage d'un métier, la prolongation de l'exercice professionnel des adultes en place accroissent encore cet allongement de la période de transition, ce qui a des répercussions considérables sur le plan non seulement social, mais aussi psychologique d'une masse de plus en plus grande d'adolescents et d'adolescentes laissés « en instance », c'est-à-dire aussi peut-être « en marge ». De ce point de vue, on a pu soutenir que l'adolescence est née de l'époque contemporaine. On apporte pour preuves supplémentaires que c'était à 14 ans que, dans l'ancienne Rome, le jeune homme revêtait la toge virile, à 14 ans que les jeunes pages du Moyen Âge étaient armés chevaliers et au même âge également que les rois de l'Ancien Régime étaient proclamés majeurs. Sous d'autres institutions, dont beaucoup se perpétuent de nos jours au niveau tribal, la fin de l'adolescence, ou entrée dans le rôle d'adulte et accession à la majorité sociale, se conquiert et se marque par des épreuves rituelles ou des cérémonies initiatiques qui sont aussi des fêtes sociales. Ce serait dans nos sociétés que le retard de l'entrée des jeunes « dans la vie active » créerait une « crise de la jeunesse » par suite de la prolongation anormale de l'enfance, c'est-à-dire de la sujétion. Selon René Zazzo (1961), la prolongation de l'être en instance entraîne, sur le plan psychologique et psycho-social, une conscience plus aiguë de soi pouvant engendrer l'opposition et parfois le déséquilibre.

Du point de vue psychologique et psycho-social

On a été amené à utiliser plusieurs critères pour définir l'adolescence, ces critères se complétant naturellement.

La recherche du moi *et de la cohérence*

Erik H. Erikson, puis Maurice Debesse ont souligné cet aspect. L'adolescence est une période non pas de tension vers un but, mais d'expérimentations, d'essais et d'erreurs, de progrès et de reculs. Le comportement serait caractérisé par l'instabilité des buts, des idées, des idéaux : « adultes un jour ou sur un point, adolescents et enfants un autre jour ou sur un autre point ». Les aspects différents de la personnalité grandissent à des allures différentes. Une difficulté particulière existe, de ce fait, dans la maîtrise des discordances et des divisions, dans l'établissement de rapports stables entre le corps, les aspirations, les possibilités, les rôles, etc. Selon Debesse, « il y a une discordance temporaire entre l'être et sa fonction, ce qui attise le problème de l'unicité », de l'auto-acceptation, de la représentation de soi dans un ensemble social immense. Pour cet auteur, la discordance serait au fond de ce qu'il a appelé le premier la « crise d'originalité juvénile ». Le *moi* se cherche, ce que l'on peut concevoir aussi bien comme une recherche d'identification personnelle que comme recherche d'une *identité*. Cette recherche s'effectue dans une sorte de combat dialectique avec la société.

Solitude et besoin d'être reconnu

Dans les débuts de l'adolescence, l'être jeune est souvent et en fait presque toujours *seul* : les parents sont lointains, absorbés par leurs tâches quotidiennes, ou incapables — parce qu'ils sont mal

préparés à leur rôle ou parce qu'ils manquent de sensibilité ou d'imagination, ou encore par excès de scrupule — de se rendre compte qu'ils n'ont plus affaire à un bébé. Nous sommes là devant le phénomène liminaire qui fait la jonction entre le monde intérieur narcissique de l'adolescent pubère et son besoin de communication sociale, qu'il va chercher parmi ses pairs. Adolescents et adolescentes vivent habituellement à la maison, dépendent de leurs parents financièrement et, à d'autres égards, restent assujettis aux règles et aux exigences du monde familial ; mais leur esprit est ailleurs. Ce monde, en effet, est lié pour eux à leur enfance ; or, la conscience qu'ils ont « de n'être plus des enfants » les éloigne de leur environnement habituel ; d'où cette solitude, qui est à la fois goûtée par narcissisme et refusée, parce qu'anxiogène. Se sentant étranges, ils se sentent étrangers, et ils cherchent tout naturellement à se faire reconnaître dans un autre milieu que le milieu familial ou social habituel. C'est là l'origine d'un double processus : d'une part l'apparition de moments de marasme particulier, de désorientation ou de dépression, etc., et d'autre part un mouvement impétueux qui les lance à la recherche des autres « qui leur ressemblent », mouvement de participation à des groupes de même âge, par lesquels et dans lesquels ils seront reconnus pour finalement se reconnaître eux-mêmes.

D'une manière plus générale, on peut dire que les états affectifs chez les adolescents se succèdent rapidement et peuvent se trouver dissociés de toute cause apparente à ce point que les adultes en sont désorientés et sont incapables de comprendre ce qu'ils appellent des « lubies ». C'est à ce même phénomène qu'il faut rattacher la forte tendance à la mélancolie et ce que les auteurs allemands appellent la *Weltschmerz*, sorte de mal du siècle ou douleur de vivre, la tendance à étendre les conséquences de quelque échec que ce soit à tous les plans de l'activité, à donner des proportions catastrophiques à la déception ou à la frustration. Nous pouvons rattacher à cette tendance l'importance particulière que prennent les menus problèmes d'ordre physique à cet âge : l'acné*, l'obésité, les anomalies de la taille, du poids ou du corps, en général, deviennent des préoccupations disproportionnées, alimentant la rumination mentale solitaire.

En transition avec le mouvement vers autrui, il conviendrait de situer ici la tendance au « journal intime ». Selon les recherches des spécialistes, plus de 25 p. 100 des adolescents et des adolescentes tiennent à cette période un journal intime. Les autres, s'ils en ont quelquefois la velléité, y renoncent pour des raisons extérieures (paresse, sentiment de ne pas savoir écrire, peur que le journal ne soit découvert, etc.). Ne pouvant dialoguer avec qui que ce soit, l'adolescent ou l'adolescente se met à dialoguer avec lui-même, avec un autre lui-même, qui est le personnage principal de son journal, ce qui prouve une fois de plus à quel point il cherche à se connaître ou à se stabiliser. En parcourant certains de ces journaux (cf. *les Journaux intimes* de Michèle Leleu), on est frappé par la constance des questions concernant la personnalité même de leur auteur.

L'élan vers les autres adolescents est le deuxième aspect du même processus. Le mouvement vers les autres est une expression du désir de se faire connaître ou reconnaître, du désir d'approbation et de compréhension, essentiels à cette période. Ce phénomène est particulièrement aigu à l'époque contemporaine, où les moyens de communication de masse ont donné à tous les adolescents une sorte de représentation de leur immense groupe de référence, accentuant et dramatisant une sorte de « conscience de classe ». C'est ainsi que le groupe ou la bande qui jouait naguère un rôle important à cette étape du développement a pris de nos jours une dimension et un aspect particuliers par le fait que les motivations de l'adhésion sont différentes et, en un sens, sont devenues impersonnelles : on s'attache à un groupe ou on suit un mouvement parce que ce sont « des jeunes ».

La sexualité

Le bourgeonnement et le développement de la sexualité sont rapides et suscitent des motivations normalement puissantes. Naguère, le flirt était considéré comme un phénomène typique de l'adolescence. Le flirt comportait d'abord tous les jeux de la séduction et tout l'apprentissage des sentiments amoureux à l'occasion de relations interpersonnelles avec des partenaires de sexe opposé. Se faire connaître et se faire reconnaître par l'autre, dans une relation sentimentale, et déjà érotique, était une expérience importante. Par le flirt et à travers lui, adolescent et adolescente recherchent en quoi et comment ils peuvent plaire, jusqu'à quel point ils peuvent plaire, qu'est-ce qui plaît en eux. Soit dit au passage, on comprend pourquoi l'échec sentimental, lorsqu'il prend une importance particulière du fait de l'intensité de l'implication personnelle, atteint la personnalité même de l'adolescent ou de l'adolescente et met en question tout son être. De plus en plus, surtout par suite des transformations de la mentalité sociale générale et le développement des méthodes contraceptives, les expériences sexuelles directes remplacent le flirt, se font de plus en plus précoces, apportant en outre la satisfaction du scandale, qui comble l'esprit de révolte et d'anticonformisme. La pression des besoins sexuels est à l'origine de nombreux autres problèmes de la conscience adolescente, car ces besoins entrent en conflit avec d'autres, non moins naturels à cet âge, tels que le besoin d'idéal et même, comme le dit Gilbert Robin, celui d'une certaine pureté. Le conflit n'est pas rare en effet et, selon les interprétations psychanalytiques, attise et souvent réactualise les problèmes œdipiens : ceux-ci s'expriment en particulier, d'une part, par une rivalité grandissante à l'égard du parent du même sexe, laquelle s'accroît encore par la généralisation de l'agressivité à l'égard des adultes, et, d'autre part, par la « culpabilisation » de la sexualité, lorsque cette période réactive des conflits très antérieurs datant de l'époque de la découverte du sexe ou (pour les garçons) la peur archaïque de castration liée à la sexualité. Le débat peut prendre des formes pathologiques, et il arrive que l'adolescent ou l'adolescente effectue, devant l'horizon adulte marqué par la sexualité, un recul proportionnel à son dégoût ou à son angoisse. La fuite du réel se fait soit dans l'imaginaire, soit dans la régression à des comportements enfantins.

Révolte contre l'environnement social et besoin de recréer les valeurs

Après un début marqué par le narcissisme, l'effervescence de la rumination intérieure, le débat du *moi* avec lui-même, le romantisme, l'adolescence est surtout caractérisée par toutes les formes de la révolte, car on ne se pose soi-même qu'en s'opposant, on ne s'affirme qu'en niant. Les périodes antérieures d'opposition (l'âge du « contre » de la troisième année, l'âge « ingrat » de la pré-puberté) ne disposaient pas, pour aller jusqu'au bout de leur mise à l'épreuve des limites, de la puissance physique, que l'individu découvre et détient en revanche à l'adolescence. Quoiqu'elle porte nécessairement la trace de la façon dont se sont opérées (et dont ont été résolues) ces phases antérieures d'opposition, la révolte de la seconde partie de l'adolescence comporte des critiques sur tous les fronts : critiques de la famille, critiques de la société, des valeurs, de la religion, de tout ce qui est admis par la société et les adultes.

Critiques à l'égard de la famille. Devenu capable de juger, ne manquant pas de manifester cette attitude en toute occasion, l'adolescent met naturellement d'abord en jugement sa famille, et plus souvent en accusation. Cette négation est sans doute nécessaire pour qu'adolescents et adolescentes puissent parvenir à une construction personnelle des valeurs et, finalement, *s'émanciper.* Les parents perçoivent d'ailleurs parfaitement ce mouvement comme un mouvement d'émancipation, et, en règle générale, ils y résistent. Disons tout de suite que, lorsque ce mouvement échoue, c'est-à-dire lorsqu'il y a une retombée dans une dépendance favorisée par le caractère, par les circonstances ou par la structure du milieu familial, l'émancipation ultérieure devient problématique. De ce point de vue, on peut dire que l'opposition aux valeurs familiales et aux personnes dans la famille est normale, et que la *fin de l'adolescence* représente la période sensible à la réalisation de l'autonomie. Il s'agit en effet, du point de vue de l'évolution psychologique, d'une mise en question d'un certain système antérieur de dépendance pour établir un nouveau système de relations familiales.

Révolte contre la société. Cet aspect de la révolte est en fait surdéterminé, c'est-à-dire que plusieurs motivations concourent au même résultat : généralisation de l'attitude d'accusation envers la famille et de négation des valeurs familiales, protestation et rancœur contre la prolongation d'un être-en-instance qui pérennise les relations de dépendance, mise en accusation de la société par rapport aux idéaux romantiques de la première phase de cette période, volonté de s'affirmer et dénonciation de toutes disciplines, lois et conventions. C'est le classique anticonformisme de l'adolescence. De là toute une série d'attitudes qui retentissent naturellement dans la politique ; les adolescents rejoignent généralement les partis extrémistes.

Révolte contre l'univers. Nous sommes là devant ce que l'on appelle classiquement l'« âge philosophique », c'est-à-dire la mise en question de la signification de l'univers et de la vie elle-même. Adolescents et adolescentes

s'interrogent anxieusement sur les raisons de leur être-là ; ils ont le sentiment aigu de l'absurdité de l'existence et ils rationalisent, intellectualisent cette absurdité dans certaines « philosophies » où se mêlent l'angoisse de l'être en détresse et l'angoisse de l'absurde. Bien entendu, les valeurs religieuses subissent, lorsqu'elles ont été précédemment construites, le contrecoup de cette révolte. L'adolescence est une période de « sécheresse » de la foi, du refus révolté de la religion comme institution et même une mise en accusation de Dieu.

Recréation des valeurs. Aspect positif de toute cette effervescence destructrice, le besoin de recréer des valeurs aboutit, chez des personnalités riches et fécondes, à une inspiration authentique et à des réalisations de qualité, renouvelant les manières habituelles de sentir, de penser, de s'exprimer. Des œuvres d'art de génie renouvelant le genre ont ainsi été créées ou esquissées à cette période de l'existence.

« Vivre sa vie ». Il y a dans l'expression *vivre sa vie*, pour les adolescents et les adolescentes, une espérance et une volonté, une impatience et une exigence. Il y a aussi l'intuition de possibilités quasi infinies, le souci d'une indépendance à conquérir, l'espérance de ne plus avoir de compte à rendre à personne, c'est-à-dire d'avoir enfin la libre disposition de soi-même. La liberté vécue sur le thème de la libération devient une valeur et peut-être la valeur primordiale qui supplante toutes les valeurs traditionnelles, puisqu'elle les nie. Depuis les plus petits accrochages avec l'environnement familial, tels que « pouvoir entrer et sortir à n'importe quelle heure », « avoir les amis que l'on a décidé d'avoir et pas les autres », etc., jusqu'aux aspirations les plus profondes, comme « choisir sa vie comme on l'entend », « choisir le métier ou la carrière qui plaît », etc., toute la gamme des conflits possibles se joue à cette période. Tout ce qui contredit la libre expression de cette liberté, dans ses formules parfois les plus extravagantes, est vécu comme contrainte injuste et frustration illégitime. D'innombrables actes et d'innombrables engagements, l'abandon à d'innombrables tentations sont effectués à cet âge uniquement pour « se prouver à soi-même qu'on est libre ». Un certain nombre de barrières sociales sont violemment niées ou mises en accusation seulement parce qu'elles restreignent le champ illimité des possibles, et par là la liberté.

Aspect psychopathologique

La dissocialité. Les attitudes de révolte, d'intolérance à la frustration, de refus des contraintes par besoin illimité de liberté favorisent naturellement le passage à la dissocialité, c'est-à-dire à la rupture de l'engagement social. La dissocialité est le refus du « contrat social de base », par lequel on accepte de jouer un rôle social, d'avoir une fonction et des responsabilités, de participer. Suivant les péripéties de l'histoire personnelle, les données du caractère et le degré d'acuité du conflit familial et social, les voies de la dissocialité se différencient : délinquance, vagabondage, prostitution, choix ostentatoire d'une existence marginale.

La fuite du réel, de l'angoisse et de l'avenir. Elle se manifeste par différentes formes de régression plus ou moins névrotique, ou par les toxicomanies (recherche de « paradis artificiels »).

Les perversions sexuelles. Lorsque le refus de l'identification au parent du même sexe ou la présence de barrières psychologiques d'origines diverses barrent la voie de l'hétérosexualité, des formes anormales de vie sexuelle se constituent, se stabilisent et s'organisent, parmi lesquelles d'abord l'homosexualité : des formes plus anormales encore peuvent s'établir, telles que la pédophilie ou, plus simplement, l'auto-érotisme masturbatoire avec inhibition et impuissance dans l'éventuelle relation hétérosexuelle. Le refus de la virilité ou le refus de la féminité peut également prendre diverses formes névrotiques (anorexie* mentale).

Les troubles névrotiques. La difficulté à surmonter les conflits, toujours exacerbés dans la mentalité adolescente, conduit à des névroses* (névrose d'angoisse et névrose d'échec). Des « complexes » puissants, pouvant prendre une allure névrotique, paralysent le comportement social et adaptatif, tels les « complexes » d'infériorité, de culpabilité, d'exclusion (abandonnisme). À noter également la fréquence des psychasthénies*, des dépressions mélancoliques, des obsessions et des phobies.

Les manifestations psychotiques. Parmi les psychoses*, c'est la schizophrénie* qui est, à cet âge, la plus insidieuse et la plus dangereuse. Selon Georges Heuyer, elle est la maladie de l'adolescence. Comme le souligne Léon Michaux, le terme d'*hébéphrénie* (auquel on pourrait ajouter celui de *démence précoce*) est un témoignage de ce risque. Quoique la maladie soit plutôt marquée, durant cette période, par des manifestations spectaculaires et transitoires (disparition de la signification du perçu, bizarrerie du comportement, discordance des sentiments, retrait hostile et résolu dans sa chambre avec refus de nourriture ou de tout soin de propreté), les bouffées délirantes peuvent avoir un caractère aigu de gravité, lorsqu'il s'agit par exemple de raptus meurtriers ou suicidaires.

R. M.

P. Mendousse, *l'Âme de l'adolescent* (Alcan, 1909) ; *l'Âme de l'adolescente* (Alcan, 1928). / M. Debesse, *la Crise d'originalité juvénile* (Alcan, 1937) ; *l'Adolescence* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1943 ; 12e éd., 1969). / A. Le Gall, *Caractérologie des enfants et des adolescents* (P. U. F., 1952 ; nouv. éd., 1961). / L. D. et A. V. Crow, *Adolescent Development and Ajustment* (New York, 1956 ; 2e éd., 1965). / A. Gesell, F. L. Ilg et L. Bates-Ames, *Youth, the Years from Ten to Sixteen* (New York, 1956 ; trad. fr. *l'Adolescent de dix à seize ans*, P. U. F., 1959). / G. H. Pearson, *Adolescence and the Conflict of Generations* (New York, 1958). / *Enfance*, numéros spéciaux 4 et 5, 1958. / J. Rousselet, *l'Adolescent en apprentissage* (P. U. F., 1961). / R. Mucchielli, *la Personnalité de l'enfant* (Éd. sociales françaises, 1962) ; *Comment ils deviennent délinquants* (Éd. sociales françaises, 1965). / D. Rogers, *The Psychology of Adolescence* (New York, 1962). / P. Bourdieu et J. C. Passeron, *les Héritiers. Les Étudiants et la culture* (Éd. de Minuit, 1964). / D. Origlia et H. Ouillon, *l'Adolescent* (Éd. sociales françaises, 1964). / M. Porot et J. Seux, *les Adolescents parmi nous* (Flammarion, 1964). / A. M. Rocheblave-Spenlé, *l'Adolescent et son monde* (Éd. universitaires, 1969). / J. Cordeiro, *l'Adolescent et sa famille* (Privat, Toulouse, 1976).

adoption

Acte juridique qui crée des rapports fictifs de filiation.

Historique

À Rome, comme dans tous les groupes sociaux primitifs, l'adoption assure la transmission du nom, la perpétuité de la famille et la continuité du culte domestique ; elle permet de transformer des patriciens en plébéiens et inversement, et fait acquérir le droit de cité aux Latins. Dans l'ancien droit russe, elle assure la transmission des titres de noblesse. Dans la France de l'Ancien Régime et, de façon plus générale, dans presque toutes les sociétés bourgeoises du XIXe s., elle tombe en désuétude du fait du désir de maintenir le patrimoine dans la famille du sang. Vers la fin du XIXe s. et au début du XXe s. — notamment au lendemain de la Première Guerre mondiale, qui avait fait un grand nombre d'orphelins —, le grand mouvement en faveur de la protection de l'enfance abandonnée donne un essor nouveau à l'institution, et, dans la plupart des pays, le caractère de l'adoption se transforme. Jusque-là conçue dans l'intérêt de la famille adoptante, incarnée en son chef, l'adoption est, dès lors, conçue dans l'intérêt de l'adopté, une importance croissante étant accordée à l'adoption des enfants abandonnés. En même temps que l'institution connaît une faveur de plus en plus grande, elle doit faire l'objet d'une réglementation plus stricte, et l'on a vu certaines législations (en Angleterre dès 1939 et en France plus récemment) tenter d'éviter les trafics d'intermédiaires sans scrupule.

Le Code civil de 1804 — en réaction contre le libéralisme du législateur révolutionnaire — n'avait autorisé l'adoption que des majeurs. Les lois de 1923 et de 1925 procèdent à un certain élargissement de l'institution en faveur des orphelins qu'avait laissés la guerre ; mais en 1939 est entamée une véritable réforme qui — continuée en 1958, 1960, 1961 et parachevée en 1966 — aboutit à la coexistence d'une *adoption simple* et d'une *adoption plénière*.

Conditions de l'adoption

La présence de descendant légitime continue d'interdire toute adoption, sauf dispense encore exceptionnelle ; cependant, même lorsqu'il est assimilé à un enfant légitime, l'enfant adopté ne fait pas obstacle à l'adoption d'autres enfants. Nul ne peut être adopté par plusieurs personnes, si ce n'est par deux époux, mais si l'adopté devient orphelin une nouvelle adoption peut être prononcée. En principe, l'adoptant doit avoir 15 ans de plus que l'adopté (10 ans de plus lorsque l'adopté est l'enfant du conjoint de l'adoptant) et être âgé d'au moins 35 ans (si l'adoption est réalisée par deux époux non séparés mariés depuis cinq ans au moins, il suffit que l'un d'eux ait 30 ans d'âge). L'adoption d'un enfant mineur est subordonnée à l'autorisation de ses parents du sang ou du conseil de famille ; l'adopté de plus de 15 ans doit consentir personnellement à son adoption. Simple ou plénière, l'adoption est prononcée à la requête de l'adoptant par le tribunal de grande instance, qui vérifie si les conditions de la loi sont remplies et si l'adoption est conforme à l'intérêt de l'enfant. Le jugement n'est pas motivé ; une fois que celui-ci est prononcé, les parents du sang ne

peuvent plus y faire opposition, sauf faute des adoptants.

L'adoption simple

Elle est possible quel que soit l'âge de l'adopté. Si l'adoptant exerce l'autorité parentale et si l'adopté lui succède au même titre qu'un enfant légitime (sans acquérir cependant la qualité d'héritier réservataire à l'égard des ascendants de l'adoptant), ce dernier continue d'appartenir à sa famille d'origine (droits successoraux et obligation alimentaire). L'adoption simple est transcrite sur les registres de l'état civil, l'adopté ajoutant en principe le nom de l'adoptant au sien propre. L'adoption simple est révocable par le tribunal pour motif grave.

L'adoption plénière

L'enfant qui a fait l'objet d'une adoption plénière cesse complètement d'appartenir à sa famille d'origine et entre dans la famille de l'adoptant avec tous les droits et devoirs de l'enfant légitime. Il substitue le nom de l'adoptant au sien propre et peut même recevoir du tribunal de nouveaux prénoms ; si l'adoptant est français, l'adopté reçoit la nationalité française. La transcription sur les registres de l'état civil du jugement d'adoption tient désormais lieu d'acte de naissance à l'adopté ; elle ne comporte aucune indication sur la filiation par le sang.

Peuvent seuls faire l'objet d'une adoption plénière les enfants de moins de 15 ans ainsi que les enfants mineurs qui, avant leur quinzième anniversaire, avaient été accueillis au foyer d'un adoptant n'ayant pas, alors, de descendant légitime, mais qui ne remplissaient pas encore toutes les conditions légales ou avaient fait l'objet d'une adoption simple. Encore faut-il que ces enfants appartiennent à l'une des catégories suivantes : 1° enfants dont les parents ou le conseil de famille ont donné leur consentement (ce consentement est reçu soit par un juge d'instance, soit par un notaire, soit par le service d'aide sociale auquel l'enfant est remis ; lorsque le consentement émane du conseil de famille, l'avis de la personne qui, en fait, prend soin de l'enfant est toujours requis) ; 2° pupilles de l'État ; 3° enfants déclarés abandonnés par le tribunal (l'autorité judiciaire peut déclarer abandonnés, d'une part, les enfants recueillis par une œuvre ou un particulier lorsque les parents s'en sont manifestement désintéressés depuis plus d'un an, à moins qu'un membre de la famille n'ait demandé dans les mêmes délais à en assurer la charge, et, d'autre part, les enfants légitimes abandonnés formellement par leur mère avec demande de secret lorsque le père ne les a pas réclamés dans l'année qui suit). S'il s'agit d'enfants de moins de 2 ans, ils doivent soit être parents — jusqu'au sixième degré — de l'adoptant, soit avoir été remis effectivement au Service de l'aide sociale à l'enfance ou à une œuvre privée autorisée. L'adoption ne peut jamais être prononcée moins de six mois avant l'accueil dans le foyer de l'adoptant ; le placement dans une famille, en vue de l'adoption, d'un enfant par le Service de l'aide sociale ou par une œuvre privée est toujours précédé d'une enquête sociale destinée à donner toute garantie sur la santé physique, morale et psychique de l'adoptant. Le placement en vue de l'adoption plénière met obstacle à toute restitution de l'enfant à sa famille d'origine et fait échec à toute déclaration de filiation et à toute reconnaissance.

L'adoption, qui est très usuelle en Inde, où elle permet d'assurer l'exécution de certaines obligations religieuses ainsi que la perpétuité du nom familial — lorsque l'adopté est un enfant du sexe masculin et l'adoptant un homme sans descendant mâle —, n'a parfois été introduite que récemment dans la législation de certains pays développés : en 1889 en Espagne, en 1923 au Québec (où elle tend à revêtir le caractère d'une institution d'assistance), en 1926 en Grande-Bretagne et en U. R. S. S., au début du XXe s. dans les États scandinaves, en 1956 aux Pays-Bas et en 1966 au Portugal.

R. M.

📖 M. Morin, *la Réforme de l'adoption, loi du 11 juillet 1966. Commentaires, formules et textes* (Rép. Defrenois, 1967). / M. Vismard, *l'Adoption (loi du 11 juillet 1966)* [Librairies techniques, 1968]. / M. P. Marmier, *l'Adoption* (A. Colin, 1972).

Adorno (Theodor Wiesengrund)

Philosophe, musicien et sociologue allemand (Francfort-sur-le-Main 1903 - Viège, Valais, 1969).

Après avoir fait ses études de philosophie et d'histoire de la musique à l'université de Vienne et avoir été l'élève d'Alban Berg et de Bernhard Sekles pour la composition musicale, d'Eduard Steuermann pour le piano, il devient directeur du périodique musical *Anbruch* (1928-1931) et soutient sa thèse *Kierkegaard. Konstruktion des Ästhetischen* en 1931. L'avènement du nazisme l'amène à émigrer. Après un court séjour à Paris et à Oxford, il part pour les États-Unis, enseigne dans plusieurs universités et devient directeur de la section musicale du Projet de recherches radiophoniques de l'université de Princeton. De retour à Francfort en 1949, il ne cessera de travailler, dans le cadre de l'Institut für Sozialforschung, à de très nombreuses études où la philosophie, la sociologie et la théorie musicale, dans la suite de l'école de Vienne, auront leur part.

La démarche d'Adorno doit être replacée dans le cadre d'une école de pensée originale, qui, avant ou avec Marcuse, s'est efforcée de confronter la réflexion philosophique, historique et sociologique classique allemande avec les enseignements conjoints du marxisme et de la psychanalyse. C'est ce qui fait l'originalité de son étude sur *la Personnalité autoritaire*, dans laquelle il se propose, tirant les enseignements de l'histoire récente, d'examiner les rapports entre l'antisémitisme et ce qu'il appelle le « syndrome autoritaire », ensemble de conduites et de jugements répandus dans la bourgeoisie des pays capitalistes « avancés ». D'un point de vue plus proprement méthodologique, Adorno et, plus généralement, l'école de Francfort ont tenté de réaliser une synthèse entre une sociologie empirique, telle qu'elle se pratiqua aux États-Unis de manière privilégiée, et la théorie de la société, celle de Marx et de Freud, mais aussi celle de Merton (théorie de la déviance).

Le sociologue Adorno appliqua son attention à des problèmes de sociologie de la consommation culturelle, musicale notamment, préfaçant en quelque sorte les travaux actuels d'un Enzensberger. Mais l'ex-élève de Berg, très au fait de l'évolution interne de l'école de Schönberg, en fut un des principaux théoriciens, tout en portant son attention à une « sociologie de la création musicale », dont son livre sur Wagner est un des plus remarquables exemples. L'idée de « dialectique négative » y est présente, tout comme elle l'est, tel un leitmotiv, dans l'œuvre entière.

Les œuvres d'Adorno

• **Musicales** : Adorno est l'auteur d'un certain nombre de pièces dont l'esthétique générale relève de l'enseignement de Berg ; on citera en particulier les *Lieder op. 1 et 7 pour voix et clarinette*, sur des poèmes de Stefan George (1944).

• **Philosophiques** : à part la thèse sur Kierkegaard, *Dialektik der Aufklärung* (1947), *Zur Metakritik der Erkenntnistheorie. Studien über Husserl und die phänomenologischen Antinomien* (1956), *Drei Studien zu Hegel* (1963).

• **Sociologiques** : *The Authoritarian Personality* (paru à New York, en anglais, en 1950 ; l'ouvrage est écrit en collaboration dans le cadre des *Studies in Prejudice*, éditées par Max Horkheimer et Samuel H. Flowerman), *Minima Moralia. Reflexionen aus dem beschädigten Leben* (1951), *Prismen. Kulturkritik und Gesellschaft* (1955), *Noten zur Literatur I, II* et *III* (1958, 1961, 1965), *Eingriffe. Neun kritische Modelle* (1963), *Jargon der Eigentlichkeit. Zur deutschen Ideologie* (1964), *Negative Dialektik* (1966), *Ohne Leitbild. Parva Aesthetica* (1967).

• **Musicographiques** : *Philosophie der neuen Musik* (1949 ; trad. française : *Philosophie de la nouvelle musique*, Gallimard, 1962), *Versuch über Wagner* (1952 ; trad. française : *Essai sur Wagner*, Gallimard, 1966 ; la majeure partie du texte allemand est nettement antérieure : 1937 et 1938), *Dissonanzen. Musik in der verwalteten Welt* (1956), *Mahler. Eine musikalische Physiognomik* (1960), *Einleitung in die Musiksoziologie* (1962), *Der getreue Korrepetitor, Lehrschriften zur musikalischen Praxis* (1963), *Alban Berg. Der Meister des kleinsten Übergangs* (1968) et *Komposition für den Film* (en collaboration avec Hans Eisler, 1969).

Il faut citer également les articles traitant de musique, qui ont été à plusieurs reprises réunis ensuite en volumes (*Moments musicaux, Impromptus, Quasi una fantasia*), ainsi que ceux qui abordent les questions de méthode et de fond de la sociologie, pratiquée dans le cadre de l'*école de Francfort*.

D. J.

adrénaline

Substance d'origine biologique intervenant comme hormone ou neurohormone (médiateur chimique) et qui fait partie du groupe des catécholamines. Obtenue à l'état cristallisé, en 1901, par Jokichi Takamine et Thomas Bell Aldrich à partir des surrénales de bœuf, elle a reçu sa formule exacte en 1906.

Historique

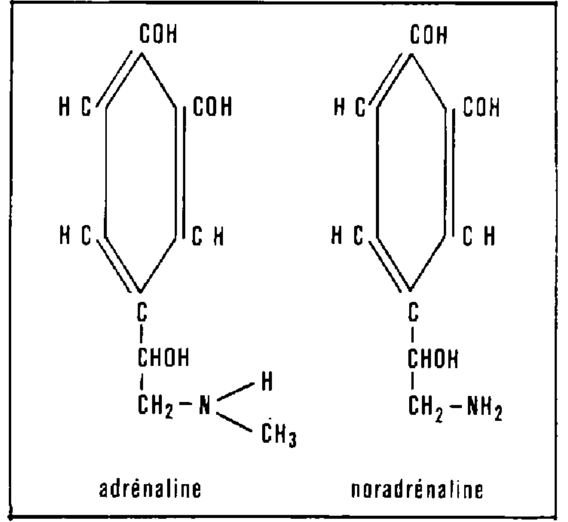
Dès la fin du siècle dernier, on avait remarqué que des injections d'extraits aqueux de la médullo-surrénale provoquaient une hypertension. On s'est ensuite progressivement aperçu que ce même effet pouvait être obtenu à partir d'autres tissus. Ainsi fut découverte et isolée l'adrénaline. D'autre part, en 1921, Otto Loewi montrait, par perfusion de cœurs d'Amphibiens isolés, l'existence des médiateurs chimiques (v. acétylcholine), substances pro-

duites par les terminaisons nerveuses. W. B. Cannon et Bacq devaient alors prouver qu'à l'extrémité des fibres postganglionnaires orthosympathiques était sécrété l'un de ces médiateurs, qu'ils appelèrent la *sympathine*.

Adrénaline et noradrénaline

L'analyse chimique de la sympathine devait montrer sa parenté chimique étroite avec l'adrénaline. Ainsi pritelle le nom de *noradrénaline*, ou *adrénaline nerveuse*. On a donc été amené à distinguer deux formes d'adrénaline : l'adrénaline vraie, sécrétée par la médullo-surrénale, et la noradrénaline, sécrétée au niveau des fibres nerveuses.

On est actuellement beaucoup moins catégorique sur cette distinction, car il a été montré que les fibres nerveuses produisaient aussi bien de l'adrénaline que de la noradrénaline et que la médullo-surrénale était capable de fournir, outre l'adrénaline, de la noradrénaline, du moins chez le jeune. D'ailleurs, la parenté chimique entre ces deux substances s'explique par la parenté originelle des organes qui les sécrètent. En effet, chez l'embryon, les ganglions sympathiques prennent naissance à partir du même territoire que la médullo-surrénale.



Adrénaline et orthosympathique

Les effets d'une injection d'adrénaline dans le système circulatoire sont identiques à ceux que produit l'excitation de l'orthosympathique. L'adrénaline est ainsi classée parmi les substances orthosympathicomimétiques ; quant aux fibres nerveuses orthosympathiques qui produisent adrénaline ou noradrénaline, elles sont dites *adrénergiques*. L'injection d'une très faible dose d'adrénaline (1.10^{-4} à 1.10^{-6}) suffit pour entraîner un certain nombre de réactions organiques inverses de celles que provoque l'injection d'acétylcholine. C'est ainsi que l'adrénaline provoque la vaso-constriction (diminution du diamètre des artérioles), exception faite pour les vaisseaux pulmonaires, cérébraux et coronaires, qui montrent au contraire une légère vaso-dilatation, et la tachycardie (augmentation du rythme cardiaque), ce qui entraîne une hypertension transitoire. L'adrénaline est aussi à l'origine de la dilatation des bronches, du ralentissement des mouvements péristaltiques du tube digestif, de la dilatation pupillaire, ou mydriase, de l'installation d'une hyperglycémie transitoire, d'une augmentation du métabolisme basai et d'une modification du métabolisme minéral.

L'adrénaline et les cas d'urgence

Les sécrétions importantes d'adrénaline dans l'organisme sont surtout dues à une « décharge » de la médullo-surrénale. Cette « décharge » est consécutive à une réaction de l'être vivant à une situation critique. Elle a lieu au moment d'une émotion violente (frayeur, colère) et favorise des réactions salutaires (défense ou fuite) en augmentant les apports d'oxygène et de glucose aux muscles et au système nerveux par un afflux du sang à leur niveau, afflux consécutif à une vasoconstriction périphérique, à une décharge de la rate et à une accélération du rythme cardiaque. C'est un exemple d'adaptation aux conditions du milieu, mécanisme dont l'homme moderne n'a que trop tendance à abuser.

Rôle médical de l'adrénaline

Outre l'adrénaline, on a découvert d'autres orthosympathicomimétiques, tels que l'éphédrine et la benzédrine. À l'inverse, l'ergotamine et l'ergotoxine (ayant en commun l'acide lysergique, très étudié en physiologie et plus connu du grand public sous la forme du L. S. D.) sont des orthosympathicolytiques. Pour ses effets vasoconstricteurs et hypertenseurs, l'adrénaline est utilisée en administration perlinguale. En application locale, c'est un sédatif des douleurs rhumatismales et un décontractant.

J. Ph.

▶ *Acétylcholine / Cerveau / Circulation / Cœur / Glandes / Métabolisme / Nerveux (système) / Œil / Respiration / Vision.*

🕮 **W. B. Cannon et A. Rosenblueth, *Autonomic Neuroeffector Systems* (New York, 1937). / P. Rey, *les Hormones* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1941 ; 10e éd., 1970). / C. Tardieu, *le Système neurovégétatif* (Manon, 1948). / P. Chauchard, *le Système nerveux sympathique* (Gallimard, 1949) ; *l'Équilibre sympathique* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1953 ; 4e éd., 1967). / A. Rosenblueth, *The Transmission of Nerve Impulses at Neuroeffector Junctions and Peripheral Synapses* (New York, 1950). / H. Grégoire (sous la dir. de), *la Machine humaine et les Réglages de la machine humaine* (t. V et t. VII de *la Vie et l'Homme* [Kister, Genève, la Grange Batelière, Paris, 1963]). / J. Decourt, *les Glandes endocrines* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1969 ; 2e éd., 1973).**

Adriatique (mer)

▶ Méditerranée.

adsorption

Fixation d'un corps (l'*adsorbat*) à la surface d'un autre corps (l'*adsorbant*).

On appelle *désorption* le phénomène inverse. L'adsorption est très générale, car elle est due aux forces d'attraction qu'exercent à l'extérieur les molécules superficielles. L'adsorbant peut être liquide : dans une solution de savon, l'eau adsorbe les molécules d'acide gras formé, par hydrolyse, en une couche monomoléculaire dont les molécules ont leur chaîne carbonée perpendiculaire à la surface, le groupement terminal $—CO_2H$ hydrophile orienté vers l'intérieur de la solution ; du fait de cette adsorption, la tension superficielle du liquide est abaissée, ce qui accroît le pouvoir mouillant et favorise la formation de mousse.

Quand l'adsorbant est un solide, l'adsorbat peut être un corps présent dans une solution : on connaît le pouvoir décolorant du charbon vis-à-vis des liquides organiques ; l'analyse chromatographique emploie aussi ce type d'adsorption.

L'adsorption des gaz par les solides est importante par ses applications ; on en distingue deux types : l'*adsorption physique*, ou *physisorption*, et l'*adsorption chimique*, ou *chimisorption*. La première ne se manifeste qu'aux basses températures et met en jeu des forces peu intenses, dites « de Van der Waals » ; la chaleur dégagée lors de l'adsorption est seulement de l'ordre de 5 kcal/mole. Cette adsorption croît avec la pression du gaz, diminue par élévation de température ; à température et pression données, un gaz est d'autant plus adsorbé qu'il est plus facilement liquéfiable. Suivant les cas, le gaz peut former à la surface du solide une couche mono- ou pluri-moléculaire. La chimisorption présente des caractères nettement différents : elle a lieu à des températures bien plus élevées que la précédente ; l'énergie d'adsorption est de l'ordre de 100 kcal/mole, ce qui montre que les forces qui s'exercent entre adsorbant et adsorbat sont comparables à celles qui interviennent dans les liaisons chimiques, et que ces corps forment, par dislocation de la molécule adsorbée, une combinaison superficielle, dite « d'adsorption ».

Quel que soit le type d'adsorption du gaz, lorsque la couche adsorbée est monomoléculaire, la fraction θ de la surface de l'adsorbant couverte par l'adsorbat varie à température constante en fonction de la pression p du gaz suivant l'expression

$$\theta = \frac{p}{a + p}$$

a étant constant à température donnée ; c'est l'*isotherme de Langmuir.*

La physisorption fournit un moyen de fractionnement en analyse immédiate et est aussi utilisée pour parfaire le vide dans une enceinte ; la chimisorption joue un rôle très important dans l'interprétation du mécanisme de la catalyse hétérogène.

Irving Langmuir

Physico-chimiste américain (Brooklyn 1881 - Falmouth 1957). Il a imaginé en 1913 les ampoules électriques à atmosphère gazeuse, construit en 1916 une pompe à vide moléculaire et découvert l'hydrogène atomique. Il est aussi l'auteur de travaux sur la chimie de surface et la catalyse. Prix Nobel de chimie pour 1932.

R. D.

🕮 **S. Brunauer, *The Adsorption of Gases and Vapours* (Londres, 1944). / B. M. W. Trapnell, *Chemisorption* (Londres, 1955).**

adulte

Être vivant parvenu à son complet développement.

Critère de croissance

Il est communément admis qu'un être adulte a atteint sa taille définitive. Toutefois, cette acception du terme, si elle s'applique à la rigueur à l'homme et à un certain nombre d'animaux et de végétaux, ne peut être étendue à l'ensemble des êtres vivants. Elle conduirait, en effet, à affirmer qu'un arbre et un Crabe ne sont jamais adultes : un arbre parce qu'il ajoute chaque année de nouvelles pousses et du nouveau bois, un Crabe parce qu'il mue toute

sa vie et qu'à chaque mue il en profite pour s'accroître.

De toute façon, les biologistes considèrent que la croissance* d'un organisme résulte de la multiplication et de l'accroissement de ses cellules. Or, multiplication et accroissement cellulaires nécessitent de nombreuses synthèses (anabolisme), qui l'emportent globalement sur l'ensemble des dégradations (catabolisme). Grossièrement, on peut dire que l'état adulte représente un équilibre entre l'anabolisme et le catabolisme, par opposition à la jeunesse, où l'anabolisme l'emporte sur le catabolisme, et à la vieillesse, où le catabolisme l'emporte sur l'anabolisme.

Saisir le moment où l'individu devient adulte ne présente pas de difficultés dans le cas où l'on a affaire à des êtres subissant des métamorphoses, surtout si celles-ci sont complètes. On oppose alors larve et adulte, qui diffèrent souvent totalement dans leur morphologie. Mues nymphales et imaginâtes font passer des Insectes tels que les Mouches, les Papillons de l'état d'asticot ou de chenille à celui d'imago ailé définitif.

Les métamorphoses incomplètes d'autres Insectes tels que les Criquets, les Blattes ou les métamorphoses progressives de certains animaux comme les Amphibiens, quoique faisant passer par des stades larvaires intermédiaires où l'individu ressemble de plus en plus à l'adulte, permettent, par le caractère même de la métamorphose, d'opposer les deux états.

Critère de maturité sexuelle

La possibilité de se reproduire peut aussi être considérée comme inhérente à l'état adulte. Il est communément admis qu'un arbre est adulte lorsqu'il a atteint sa maturité sexuelle, car, dans ce cas, le critère « croissance » ne peut être utilisé. C'est le plus souvent à la faculté d'engendrer la vie que l'on reconnaît qu'un être vivant est adulte. Toutefois, il ne faut pas se leurrer sur la valeur réelle de cette définition ; il existe en effet des exceptions relativement nombreuses. Il y a des sexués néoténiques comme l'Axolotl (larve de l'Amblystome, Amphibien urodèle) qui se reproduisent à l'état larvaire. On retrouve des exemples semblables chez les Termites. À l'inverse, il existe des adultes aux organes génitaux atrophiés ou tout au moins non fonctionnels, par exemple les « ouvrières » des sociétés d'Abeilles.

Critère de maturité psychique

Le cas de l'Homme est certainement le plus difficile à définir. En effet, maturité sexuelle et fin de la croissance sont souvent très éloignées dans le temps. De surcroît, à ces deux critères vient s'ajouter celui du développement psychique. Il est lié au développement du système nerveux, dont on admet de plus en plus qu'il est très lent et peut se poursuivre très tard dans la vie de l'Homme. Ce développement n'est pas dû à une multiplication des neurones, dont le nombre est fixé dès le stade embryonnaire, mais à l'utilisation de la malléabilité de certaines parties du système nerveux comme le cerveau ; cette utilisation est, bien sûr, fonction de l'éducation.

J. Ph.

▶ *Adolescence / Amphibiens / Anoures / Arthropodes / Biologie / Croissance / Développement / Insecte / Larve / Métabolisme / Métamorphose / Puberté / Sénescence.*

📖 **J. Rostand, *l'Homme* (Gallimard, 1941). / J. Rostand et A. Tétry, *la Vie* (Larousse, 1962) ; *l'Homme* (Larousse, 1972 ; 2 vol.).**

Ady (Endre)

Poète hongrois (Érmindszent 1877 - Budapest 1919).

Ady mérite d'être considéré comme l'un des poètes majeurs de l'Europe moderne. Son œuvre, immense et insolite, est toutefois trop intimement solidaire de la langue pour supporter sans dommages l'épreuve de la traduction. Comment, dès lors, en faire sentir la prodigieuse originalité ?

Les parents d'Endre Ady appartiennent à la noblesse pauvre des campagnes. Ils sont calvinistes, et c'est peut-être d'eux que leur fils hérite cette prédilection pour l'Ancien Testament, qui, surtout dans les dernières années de sa vie, marquera si profondément sa poésie religieuse. Après des études de droit, Ady devient journaliste à Nagyvárad, où il se fait connaître par des vers et des pamphlets. C'est là que le « baiser fatal » d'une amie éphémère lui vaut le mal qui le détruira lentement. C'est là qu'il rencontre le grand amour de sa vie, Léda, qu'il ne tarde pas à rejoindre à Paris.

Ce que furent réellement ces « noces d'éperviers », c'est surtout à travers le miroir sans doute déformant de la poésie d'Ady que nous le devinons. Passionnée, tyrannique, rendue scandaleuse aux yeux du monde par la complaisance apparente du mari, cette liaison devient peu à peu une servitude à laquelle le poète ne s'arrachera que huit ans plus tard, lorsqu'il rentrera définitivement en Hongrie. Cette rupture, il la commentera dans des vers d'une beauté étrange et dont la cruauté méprisante porte, jusque dans sa grandiloquence et sa puérilité, la marque d'une noblesse émouvante, comme le coup de griffe d'un animal blessé. À Léda revient pourtant le mérite d'avoir arraché Ady à la médiocrité provinciale, de l'avoir initié, fût-ce superficiellement, à la poésie de Baudelaire et de Verlaine, de l'avoir guidé et soigné avec un dévouement quasi maternel. C'est à Paris, auprès d'elle, qu'Ady devient lui-même. Cet amour illumine ses premiers grands recueils : *Poèmes neufs* (1906), *Sang et or* (1907), *Sur le char d'Elie* (1909). Ceux-ci répercutent l'écho d'une obsession charnelle qui, souvent transfigurée par un pétrarquisme inattendu, trouve dans la luxuriance baroque des images son expression la plus adéquate :

Nous émigrons, nous partons pour l'automne,
Nous pourchassant. Nos cris aigus résonnent.
Deux éperviers aux ramages pesants.
Des détrousseurs de l'été c'est l'attaque.
D'autres autours les jeunes ailes claquent
Dans un combat de baisers et de sang.
Quittant l'été, volant, fuyant le gîte,
Bientôt l'automne arrêtera nos fuites.
Nous hérissant d'un amour bien plus fort.
C'est là pour nous les plus ultimes noces
Nous déchirant les chairs dans cet automne
Pour retomber parmi ses feuilles d'or.
(Adaptation de Robert Sabatier.)

À partir de 1908, Ady devient l'inspirateur de la revue *Nyugat « Occident »* et le chef de file de la poésie nouvelle. Plus que jamais il identifie son destin à celui de sa patrie qu'il sent obscurément menacée. Socialiste sans doctrine, il exalte dans ses vers le glorieux exemple des jacqueries paysannes et la résistance des Kuruc. L'angoisse que lui inspire l'avenir de la nation hongroise ne l'entraîne jamais dans un chauvinisme étroit. Comme bientôt en Russie Maïakovski, mais avec une violence que « la vie qui fuit » rend dès cette époque plus pathétique, il proclame l'imminence de la révolution.

L'abus des boissons et des soporifiques ne fait qu'aggraver son mal. L'idée du suicide le tente. Plusieurs fois il se laisse emmener dans des maisons de santé, qu'il quitte avant que la cure ne soit terminée. Peu avant la guerre il se marie. Mais il est déjà trop tard. La guerre, dont il avait senti l'incendie s'allumer au cours d'une *Étrange Nuit d'été* — c'est le titre du poème célèbre dicté par cette illumination —, a commencé à détruire le monde ancien. L'Apocalypse, dont il s'est fait le prophète, est à la fois en lui et autour de lui. Dans un dernier recueil au titre significatif, *En tête des morts*, il se révolte contre Dieu, l'implore et le nie tour à tour. Quand il meurt, Budapest est déjà en pleine fièvre révolutionnaire.

Le lecteur le moins averti ne peut manquer d'être frappé par l'abondance et la cohésion des symboles, par le retour incessant de thèmes obsessionnels caractérisés. Celui de l'or, toujours lié au sang, ne saurait trouver sa seule explication dans les difficultés financières du poète. Le cheval, qu'il traverse les pays de la mort ou qu'il porte le cavalier égaré à travers le labyrinthe de la sylve originelle, ne traduit pas uniquement sa nostalgie de la préhistoire magyare. L'art d'Ady ne cesse de s'épurer, mais ses images restent les mêmes comme si les différents objets de sa poésie n'étaient qu'autant de prétextes pour permettre à une réalité plus intime et partiellement inconsciente de s'exprimer. C'est que cette poésie est avant tout une extraordinaire revanche sur la vie. « Sans baisers parmi les baisers », « homme dans l'inhumanité », « parent de la mort », Ady s'efforce, tout au long de son œuvre, de dépasser le sentiment de frustration dont il souffre. Exilé de la vit » par sa maladie, il lui semble l'être également de son pays, dont il « frappe en vain les portes et les murs », et aussi de Dieu, qu'il cherche éperdument.

Il était naturel que sa poésie trouvât un écho dans une nation qui, du fait de sa langue et de son histoire, n'a jamais cessé tout à fait de se sentir un « corps étranger à l'Europe ». C'est en partie parce qu'il y avait coïncidence entre le destin de l'homme et celui de son peuple qu'Ady est devenu un poète national. Mais il est beaucoup plus que cela. Comme Freud et Kafka, il descend dans le gouffre au-dessus duquel Baudelaire n'avait fait que se pencher. Son angoisse devant la toute-puis-

sance du temps prend naissance dans la condition même de l'homme de toujours :

Avec un crible gigantesque,
Le Temps vanne, vanne sans cesse.
Il ramasse à poignées des mondes
Et les crible avec allégresse,
Seuls s'en affligent ceux qui tombent.
(Adaptation de Jean Rousselot.)

Artiste conscient et poète inspiré, Ady, en qui on a pu voir le dernier chaman finno-ougrien, est non seulement le plus grand porte-parole de la Hongrie moderne, mais aussi un visionnaire dont les fantasmes apocalyptiques n'intéressent pas moins l'homme d'aujourd'hui que le Hongrois d'il y a un demi-siècle.

J.-L. M.

🕮 G. Ronay (assisté de E. Guillevic et L. Gara), *Endre Ady* (Seghers, coll. « Poètes d'aujourd'hui », 1967).

aériens (transports)

Ensemble des moyens de communication par air utilisés pour le transport des passagers et des marchandises.

Les origines

L'histoire des transports aériens est brève. Les premiers chargements commerciaux, les premiers passagers ont été transportés par des compagnies nées au lendemain de la Première Guerre mondiale et qui bénéficiaient des innovations techniques et de l'expérience de la navigation acquises durant le conflit. Entre les deux guerres mondiales, les progrès furent spectaculaires. Les lignes continentales se multiplièrent et les premières relations intercontinentales se créèrent. L'Atlantique Sud, plus étroit, fut le premier océan régulièrement traversé par les pionniers de l'Aéropostale. À la veille de la Seconde Guerre mondiale, les « clippers » de la Pan Am commençaient à franchir le Pacifique et l'Atlantique. Dans la plupart des cas, pourtant, on n'était pas encore sorti de l'époque héroïque, celle des pionniers. Le transport aérien n'avait alors de réelle signification que dans des secteurs de mise en valeur récente, au peuplement faible (dans l'Arctique par exemple).

Les moyens existaient cependant, qui devaient permettre le développement continu des échanges. On disposait déjà, à la veille de la Seconde Guerre mondiale, d'appareils suffisamment sûrs et puissants pour effectuer des liaisons par tous les temps. Les Allemands avaient construit les Junkers « 52 », qui devaient continuer longtemps à assurer des liaisons à courte distance sur tous les continents. Les Américains venaient de mettre au point le Douglas « DC-3 ». On voit encore voler des appareils de ce type, ce qui représente une longévité exceptionnelle dans un domaine où tout vieillit vite et où les matériels deviennent souvent obsolètes au bout de quatre ou cinq ans. On disposait également d'un réseau de postes d'observations météorologiques assez dense pour que la sécurité des vols soit assurée sur les itinéraires les plus fréquentés. La radionavigation faisait des progrès rapides.

La Seconde Guerre mondiale a accéléré l'évolution. Pour effectuer les bombardements, on apprit à construire des appareils capables d'emporter des charges « utiles » de plusieurs tonnes, de plus de 10 tonnes parfois. Ceux-ci n'ont pu être directement utilisés par les aviations civiles, mais l'expérience acquise a permis de mettre au point en peu de temps les grands types de quadrimoteurs à hélices qui ont dominé les routes aériennes de 1940 à 1950.

C'est dans les domaines des connaissances aérologiques et de la navigation que les progrès ont été le plus importants. La compréhension des mouvements de la haute atmosphère et celle de la météorologie des régions extratempérées ont fait un bond immense : il est devenu possible de lancer des liaisons à travers des zones peu peuplées et peu connues, et de raccourcir notablement certains itinéraires en empruntant des voies polaires. Le radar* a complété les systèmes de radionavigation que l'on utilisait déjà. Grâce à lui, les avions disposent d'un système efficace de mesure de l'altitude relative, cependant que les tours de contrôle des aérodromes suivent sans difficulté l'approche des appareils susceptibles d'atterrir.

Le tonnage des appareils augmentant, leur vitesse devenant plus élevée, il fut également nécessaire, dès l'époque de guerre, de multiplier les pistes en dur.

Une période de croissance régulière

D'autres innovations de l'époque de guerre n'ont eu, sur le développement des transports aériens, qu'une influence différée. C'est le cas des moteurs nouveaux, turbopropulseurs, turboréacteurs, dont l'utilisation n'est devenue systématique qu'après 1955 ou après 1960. Aussi, durant une quinzaine d'années, jusqu'en 1960, le développement des transports aériens s'est-il fait sous le signe d'une certaine stabilité technique. Les innovations ont été nombreuses dans tous les domaines, mais il n'y a pas eu de brusque mutation : les vitesses moyennes de parcours demeuraient inférieures à 500 ou 600 km/h, les appareils emportaient un nombre restreint de passagers (50, 60 ou 80). Les pistes aménagées à la fin de la guerre avaient une longueur suffisante pour les modèles en service, si bien que la plupart des infrastructures n'eurent pas à subir de transformations radicales : il suffisait de les multiplier au fur et à mesure des progrès du trafic.

Cette période a vu l'aviation commerciale se développer d'une manière régulière. Dès ce moment se dessinent certains des traits qui vont la caractériser désormais. L'avion ne peut faire concurrence aux moyens de transports au sol qu'au-delà d'une certaine distance (au moins 200 km), car les aérodromes sont situés à la périphérie des grandes agglomérations, si bien que le gain de temps effectif sur un trajet est en partie contrebalancé par les délais d'accès aux terrains. La part qui revient aux transports aériens à l'intérieur des nations diffère selon leur dimension et leur état de développement. L'avion s'impose partout où la médiocrité des équipements au sol interdit les relations rapides, c'est-à-dire dans la plupart des pays sous-développés. Il joue aussi un grand rôle dans les pays avancés de forme allongée (Grande-Bretagne, Italie) ou dans ceux dont les dimensions sont continentales (États-Unis, Canada, Australie, U. R. S. S.). Dans ces cas, les transports aériens font une concurrence efficace à la route et au chemin de fer pour l'acheminement des voyageurs sur de longues distances.

C'est pourtant dans le domaine des relations internationales que l'augmentation du trafic est le plus spectaculaire : les distances sont importantes et les relations se font généralement entre centres très peuplés. Les personnes qui se déplacent le plus sont des fonctionnaires, des hommes d'affaires dont les activités se déroulent dans le cadre des capitales ou des grandes agglomérations : cela est favorable à l'implantation de lignes régulières. Jusqu'en 1950, les liaisons transocéaniques demeurent, pour l'essentiel, assurées par les compagnies de navigation maritimes. La situation se renverse dans les années qui suivent : la ligne de l'Atlantique Nord, celle qui voit passer le plus grand nombre de personnes, devient de plus en plus une ligne aérienne.

Les transports de marchandises se développent parallèlement à ceux de voyageurs. Leur importance est cependant bien moindre. Cela tient évidemment aux prix très élevés. Seules des marchandises périssables, pressées ou chères peuvent en supporter le poids. Le courrier représente l'élément le plus sûr et le plus intéressant, par sa régularité, de ce trafic. Mais le transport aérien est le seul à pouvoir satisfaire certaines catégories de besoins : acheminement à longue distance de denrées alimentaires fragiles ou déblocage de régions marginales du monde habité. Certaines régions montagneuses du monde tropical, en Nouvelle-Guinée par exemple, ne sont reliées au reste du monde que par des lignes aériennes, grâce auxquelles se font tous les échanges. Sur les itinéraires bien desservis par des liaisons rapides terrestres ou maritimes, une spécialisation d'un autre ordre se dessine. Les fabricants de matériel d'équipement ou de produits de consommation durable découvrent que l'utilisation de l'avion pour le transport de pièces peu pondéreuses est avantageux : ils peuvent ainsi réduire au minimum les stocks de pièces de rechange qu'ils entretiennent normalement pour satisfaire les besoins urgents des clients. Le haut prix du transport est contrebalancé, ici, par la diminution des immobilisations.

Le développement rapide des transports aériens de marchandises et de passagers crée de multiples problèmes : tout un droit aérien* est à définir ; les pratiques de l'assurance doivent se stabiliser ; les responsabilités des diverses parties doivent être clairement précisées. C'est à ces tâches multiples que s'est attelée l'Organisation de l'aviation civile internationale (O. A. C. I.).

L'accroissement des trafics s'accompagne parfois d'un climat de concurrence et de luttes tarifaires : ce fut le cas pour les chemins de fer dans les années 1860 ou 1870, pour la route entre les deux guerres mondiales. Pour le transport aérien, il en va tout autrement au cours des quinze premières années de l'après-guerre : comme pour les lignes maritimes régulières, les tarifs sont fixés dans le cadre de conférences entre compagnies ; les brutales fluctuations qui apparaissent sur les marchés libres de fret sont absentes.

L'Organisation de l'aviation civile internationale a certainement facilité l'élaboration de ces accords de tarif. Mais ceux-ci résultent de causes plus

générales. Les transports aériens sont dominés au cours de cette période par un petit nombre de compagnies. En dehors des États-Unis, il n'existe pas de pays assez vaste et assez peuplé pour que se crée un grand marché intérieur concurrentiel. Au niveau international, la compétition se trouve limitée, puisque, sur un itinéraire donné, le nombre des participants est généralement faible : il est fixé à la suite d'accords de réciprocité entre nations. Les compagnies de deux pays qui exploitent conjointement les mêmes itinéraires n'ont guère intérêt à lutter entre elles. Aussi les tarifs sont-ils fixés à la suite de négociations. L'équilibre du marché n'est cependant pas parfait, par suite de l'importance des deux grandes compagnies internationales américaines, TWA et Pan Am ; celles-ci assurent à elles seules un nombre de liaisons sensiblement égal à celui de l'ensemble des compagnies européennes. Le fonctionnement du système dépend de la bonne volonté des grandes sociétés américaines.

Il est d'autres modes de fixation des tarifs. Ils ne valent que pour les liaisons à la demande, fréquentes alors dans le domaine des transports de marchandises sur les lignes des pays sous-développés. On voit se créer un marché concurrentiel libre des frets, qui rappelle celui du transport maritime et se tient avec lui au « Baltic » (Baltic Mercantile and Shipping Exchange) de Londres par exemple.

Une ère de mutations et de bouleversements

Depuis une quinzaine d'années, les mutations se sont multipliées, si bien qu'est en train de se dessiner une organisation des transports aériens très différente de celle qui s'était définie dans l'immédiat après-guerre. Les transformations ont été plutôt subies que voulues par la plupart des sociétés régulières, qui se sont rendu compte que l'accélération du progrès risquait de les soumettre à des charges redoutables. Mais ces sociétés n'ont pu faire autrement que de se lancer dans l'aventure, de crainte, en ne se modernisant pas, de perdre leur clientèle.

Les transformations sont d'abord venues des progrès réalisés dans le matériel volant. Les « Constellation » et les « Super-Constellation » des années 1950 n'étaient guère que des versions améliorées et agrandies des Douglas « DC-4 » des années précédentes. L'utilisation des turbopropulseurs ne modifia pas considérablement les caractères des avions : elle ne permit que des gains limités de vitesse et n'eut d'importance que par la diminution des coûts qu'elle provoqua. Mais les données ont changé brutalement avec la mise en service des avions à réaction travaillant à vitesse subsonique. La rotation des appareils s'est trouvée considérablement accélérée, si bien que la capacité des lignes s'est trouvée accrue. Avec l'apparition des avions moyens porteurs tels que la « Caravelle », les Boeing « 707 » et « 727 », qui emportent plus de cent personnes à moyenne ou à longue distance, la transformation s'est accélérée ; elle est plus rapide encore avec l'entrée en service des gros porteurs comme le Boeing « 747 ». Les possibilités offertes au transport des personnes sont beaucoup plus grandes que par le passé. En même temps, le renouvellement anticipé du matériel des grandes lignes met sur le marché une flotte importante d'appareils encore en état, ce qui favorise le développement des transports à la demande pour les passagers — ou pour les marchandises.

Toute l'organisation du système des transports aériens se trouve de la sorte rapidement modifiée. L'offre de transport croît très rapidement, ce qui s'accompagne d'une baisse des prix. Les infrastructures créées depuis la dernière guerre se révèlent brutalement insuffisantes. Les pistes doivent être plus longues, plus éloignées des centres des grandes agglomérations pour que les nuisances dues au bruit des réacteurs ne deviennent pas intolérables. Le problème des liaisons avec les moyens de transport terrestres est donc plus difficile à résoudre : un grand aéroport doit être desservi par des autoroutes, ainsi que par des voies ferrées à grand débit. Avec les Airbus de grande capacité, les installations terminales devront être plus complexes, et les capacités hôtelières dans les aires de départ et d'arrivée plus élevées. L'avion gros porteur ne peut trouver de clientèle que sur des lignes à trafic élevé : il est fait pour les liaisons entre très grandes villes. En un sens, il peut faciliter la solution de certains des problèmes clefs de l'espace aérien : réduire l'encombrement des corridors aériens par exemple. La situation est, de nos jours, dramatique dans les zones à circulation intense ; le long de la Megalopolis américaine, les appareils attendent parfois une heure avant de pouvoir se poser. Mais le remède sera-t-il efficace ? Les gros avions ne vont-ils pas amener la concentration des relations modernes et bon marché sur quelques grands axes, ce qui est précisément à l'origine de la saturation de l'espace aérien qui se manifeste dans toutes les régions industrielles à forte densité ?

L'évolution qui se dessine va donc conduire à la mise en place de réseaux de types très contrastés : entre les grandes agglomérations, les appareils encombrants assureront des liaisons régulières et rapides, cependant que les localités moins importantes ne seront desservies que par des flottes de turbopropulseurs de moyenne ou de petite dimension. Les avions lourds n'y effectueront de liaisons qu'à la demande. La desserte de détail sera assurée par de petits appareils, et l'on verra prospérer à la fois l'aviation privée des individus et des firmes.

La baisse des prix a été rendue possible par l'évolution technique, qui permet d'accélérer la rotation des appareils et de diminuer le prix de revient de la tonne-kilomètre ou du voyageur-kilomètre. Elle a été plus rapide qu'il n'était prévisible, par suite du jeu de la concurrence. Les tarifs de conférence sont très supérieurs à ceux qui sont pratiqués par les transporteurs à la demande, ce qui crée une compétition très vive. Une bonne partie des relations par air peuvent en effet se faire par des avions « charters » : il en va ainsi des déplacements liés au tourisme ou aux congrès. De leur croissance dépend en bonne partie l'augmentation souhaitée des déplacements. Ces mouvements risquent d'échapper aux lignes régulières, qui ont pourtant besoin d'un coefficient d'occupation élevé si elles veulent rentabiliser leurs vols : elles se trouvent conduites à offrir des tarifs spéciaux, à diminuer leurs prix. Ainsi se trouve accélérée la baisse des prix, qui est à l'origine de la transformation fondamentale contemporaine.

Pour les transports de passagers à moyenne et à longue distance, le trafic devrait augmenter très vite durant les années qui viennent. Les déplacements touristiques devraient s'allonger et se multiplier. L'évolution est dès maintenant sensible : c'est ainsi que pour les Canadiens, grâce aux prix plus bas pratiqués par l'hôtellerie ibérique, il est devenu aussi tentant d'aller passer quinze jours en Espagne ou aux Canaries qu'aux Bahamas ou à la Jamaïque.

En ce qui concerne les mouvements de marchandises, l'évolution est un peu semblable. Il fut un temps où le fret aérien constituait pour l'essentiel un complément de charge pour les avions de passagers. Sur les lignes les plus importantes, comme celles de l'Atlantique Nord, la situation évolue. Une flotte d'avions commerciaux spécialisée se crée, et la part qu'elle prend aux relations intercontinentales est devenue prépondérante depuis 1966. Le tonnage transporté par l'ensemble des lignes aériennes du monde a crû jusqu'au début des années 1970 de 20 p. 100 par an, alors que l'augmentation n'était que de 14 p. 100 en 1960, avant l'entrée en service des avions lourds.

Du même coup, les habitudes se transforment. La gamme des produits confiés aux transporteurs aériens se diversifie. L'imprimé a dès maintenant une place de choix dans tous les mouvements. Les textiles occupent une place notable dans certaines relations : les articles de confection représentent un produit idéal, de forte valeur sous un faible poids, cependant que la mode, assurant un vieillissement rapide à la production, donne au temps une grande valeur. Les viandes, les légumes, les fruits fournissent des tonnages élevés.

La crise pétrolière (et aussi la récession) de 1973 a arrêté cette évolution. La hausse considérable des prix du carburant (poste notable du coût d'exploitation) s'est répercutée, en partie, sur le prix du transport aérien et a freiné son expansion. Il en est résulté des difficultés financières pour les compagnies ayant anticipé — en l'amplifiant— la demande à venir, dont l'estimation est devenue subitement incertaine, à court terme au moins. Cependant, le transport aérien est devenu un élément essentiel de l'équilibre géographique du monde moderne. Toutes les agglomérations urbaines sentent que leurs perspectives de croissance dépendent en partie de la qualité et de la facilité des relations aériennes. Mais le prix des infrastructures modernes est tel que seules de très grandes villes peuvent se doter de terrains destinés à recevoir des trafics lourds, réguliers et importants. Ces terrains agissent comme des éléments fixateurs dans la structuration de l'espace urbain. À proximité se dressent les hôtels destinés à recevoir les fournées massives de touristes ou à offrir les salles de réunions ou de conférences nécessaires aux états-majors industriels pressés des grandes sociétés. Des parcs industriels sont créés, qui attirent des industries légères liées aux marchés internationaux ou, simplement, à la rapidité des déplacements de personnes. À Londres, la zone industrielle née à proximité de l'aéroport de Gatwick, par lequel transitent l'essentiel des avions-cargos, est une des plus importantes de la banlieue

méridionale. Des quartiers d'affaires surgissent parfois aux portes des aérodromes les plus importants et soulagent les centres de ville congestionnés. Un peu partout, la création des grands terrains nécessaires aux appareils lourds progressivement mis en service suscite des opérations complexes d'urbanisme : ainsi pour le nouvel aérodrome de Roissy ou pour le nouvel aéroport de Montréal, supplantant Dorval, devenu trop petit.

Certains éléments demeurent incertains dans l'équilibre nouveau qui se dessine. Il est encore trop tôt pour mesurer l'importance que prendront les localisations liées aux transports aériens, pour voir aussi comment se contrebalanceront les nuisances et les attraits des zones d'accès aux grands aéroports.

Les éléments techniques ne sont pas les seuls à dominer l'évolution du transport aérien international. Les progrès effectués dans le domaine de la construction des avions ont été si rapides que les transformations qu'ils impliquent ont de la peine à se réaliser : on se demande parfois s'il ne conviendrait pas de ralentir un peu le rythme de l'évolution. Les investissements d'infrastructure ou de restructuration provoqués par le développement des transports aériens de masse sont peut-être trop lourds pour les économies de la plupart des pays. Mais la structure même de l'échange aérien, la multiplicité des compagnies qui y prennent part, l'action des États et les soucis de prestige de puissance rendent difficile la conclusion d'accords en pareil domaine.

La géographie des transports aériens est marquée, plus qu'aucune autre, par les contrastes de niveau économique, et l'évolution actuelle accentue les écarts : seules des nations puissantes, vastes et riches, comme le sont les États-Unis et, dans une moindre mesure, l'U. R. S. S., peuvent s'équiper pour bénéficier à plein des avantages des nouveaux moyens de transport. Il y a quelques années, les conditions de desserte des pays sous-développés n'étaient pas très différentes de celles des pays avancés. Il est probable qu'il n'en sera pas de même dans dix ans.

Les transports aériens ne constituent encore, par leur volume, qu'une faible fraction des échanges mondiaux. Ils représentent bien moins de 1 p. 100 de tous les transports de marchandises. Leur part n'est prépondérante que pour les mouvements de passagers à longue distance. Mais, portant sur des catégories spécialement importantes de relations et sur les parcours les plus grands, ils ont un impact économique et géographique considérable. Ils contribuent depuis plus de vingt ans au déblocage des espaces marginaux du monde habité et aussi au modelage des régions les plus urbanisées et les plus humanisées du monde.

P. C.

Les vingt plus importantes sociétés de transports aériens

Aeroflot, *compagnie soviétique de transports aériens fondée en 1923. Entreprise d'État jouissant du monopole des transports aériens civils sur le territoire de l'U. R. S. S., Aeroflot a pour tâche première la liaison entre les principaux points d'intérêts, économiques et politiques, de l'immense espace territorial que composent les Républiques soviétiques et les différentes démocraties populaires. Son réseau intérieur, que l'on peut estimer à 360 000 km, s'est développé par la suite en direction de l'Extrême-Orient, du Sud-Est asiatique et de l'Afrique. Plus récemment, son réseau international s'est étendu à différentes capitales du monde occidental. Cette compagnie dispose d'une flotte importante de moyen- et long-courriers. Son réseau comprend plus de 500 000 km de lignes et assure un trafic total d'environ 42 millions de passagers par an.*



Air Canada, *compagnie canadienne de transports aériens fondée à Montréal en 1937 sous le nom de Trans-Canada Air Lines. Le premier service commercial est établi entre Vancouver et Seattle ; en 1938, un service de poste et de messageries fonctionne de Montréal à Vancouver, et l'année suivante sont organisés les services de voyageurs Montréal-Vancouver et Lethbridge-Edmonton, qui s'étendent, en 1940, aux provinces maritimes. Après 1945, la compagnie aborde les liaisons intercontinentales. Air Canada est notamment la première compagnie à desservir régulièrement l'U. R. S. S. à partir de l'Amérique du Nord. Elle relie les principales villes d'Amérique centrale et d'Amérique du Nord, ainsi que les grandes métropoles européennes. Avec une flotte de 40 appareils à réaction et des effectifs de 14 300 personnes, elle transporte annuellement plus de 5,3 millions de passagers.*



Air France, *compagnie française de transports aériens fondée en 1933 par la réunion des quatre plus importantes compagnies aériennes françaises de l'époque (Compagnie internationale de navigation aérienne, Air Union, Air Orient, Société générale de transport aérien) et par le rachat des actions de la Compagnie générale aéropostale. En 1946, Air France absorbe Air Bleu. Réorganisée en 1948, sous le statut de société d'économie mixte, avec un capital de 10 milliards entièrement souscrit par l'État, elle devient une compagnie nationale et est gérée par un conseil de seize membres. L'État a, depuis lors, rétrocédé un certain nombre de ses actions à des collectivités publiques ou à des porteurs privés à concurrence de 30 p. 100 du capital social. Le réseau d'Air France s'étend sur plus de 400 000 km, comprend plus de 130 escales dans 72 pays et constitue le plus long réseau du monde occidental. La compagnie emploie 24 000 agents et transporte annuellement près de 5 millions de passagers.*



Air Inter, *compagnie française de transports intérieurs aériens fondée en 1954 par un groupe de banques et de sociétés de transports. Elle ne commence à fonctionner qu'en mars 1958, mais doit cesser ses activités en octobre de la même année. Réorganisée en 1960 avec la collaboration d'Air France et de la S. N. C. F., qui détiennent la majorité de son capital, et le soutien des collectivités administratives régionales, cette compagnie assure des liaisons régulières entre les principales villes de France et transporte annuellement plus de 2 millions de passagers.*



Alitalia, *compagnie italienne de transports aériens fondée en 1946 par l'Istituto per la Ricostruzione Industriale (I. R. I.) et la British European Airways, qui se partagent 80 p. 100 du capital initial, ainsi que par différents intérêts privés italiens. En 1950, elle entreprend ses premiers vols internationaux et absorbe une compagnie concurrente, la Lati. Après une période de stagnation, elle augmente son capital, modernise sa flotte, crée de nouvelles lignes intérieures et européennes, puis aborde les vols intercontinentaux. En 1957, l'Istituto per la Ricostruzione Industriale décide la fusion de toutes les compagnies italiennes de transport aérien et accorde un monopole à Alitalia, qui fusionne avec les Linee Aeree Italiane (L. A. I.). La compagnie possède aujourd'hui un réseau de 196 000 km, relie 80 villes de 48 pays et transporte annuellement plus de 3 millions de passagers.*



American Airlines, *compagnie américaine de transports aériens, fondée en 1930 et organisée sous cette même dénomination dès 1934. Elle possède l'un des plus importants réseaux intérieurs des États-Unis et dessert le Canada et le Mexique. L'une des toutes premières dans le monde pour le nombre et le tonnage des appareils utilisés, elle l'est aussi pour le trafic réalisé en tonnes/kilomètres. Son réseau intérieur atteint 30 700 km, et elle transporte annuellement 17 millions de passagers.*



Braniff International Airways, *compagnie américaine de transports aériens fondée en 1928 par T. E. Braniff. Elle possède un réseau intérieur de plus de 19 500 km, reliant Chicago, Denver et Kansas City à Fort Worth, Dallas, Houston, San Antonio et La Nouvelle-Orléans. Depuis 1956, elle assure la liaison New York-Dallas* via *Washington, Nashville et Memphis. Son*

réseau international relie New York, Washington, Los Angeles, Houston, La Nouvelle-Orléans et Miami à 15 villes d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud, parmi lesquelles Bogotá, Panamá, Lima, Buenos Aires, Santiago et Rio de Janeiro. Cette compagnie transporte annuellement plus de 5,5 millions de passagers.



British European Airways (BEA), *compagnie britannique de transports aériens fondée en 1946. Elle joue un rôle prépondérant dans l'évolution des transports aériens par hélicoptères. Elle crée en 1947 le premier service postal européen utilisant ce mode de navigation, puis en 1950 le premier service intérieur régulier pour passagers entre Cardiff et Liverpool. Grâce à un accord technique avec la société de construction aéronautique Vickers Armstrong, elle met en service dès 1950, sur les lignes Londres-Paris et Londres-Edimbourg, le premier avion utilisant la turbopropulsion. Agent européen de la British Overseas Airways Corporation (BOAC), elle assure, en accord avec cette société, l'exploitation des lignes aériennes des Îles britanniques, d'Europe et du Moyen-Orient. Elle transporte plus de 7,3 millions de passagers par an.*



British Overseas Airways Corporation (BOAC), *compagnie britannique de transports aériens constituée en 1939 avec l'actif de deux autres compagnies aériennes, les Imperial Airways et les British Airways. Réquisitionnée par la Défense nationale, elle est rendue à ses activités civiles en 1946 et se voit attribuer l'exploitation des routes aériennes du Commonwealth et de l'Amérique du Nord, celles de l'Amérique du Sud étant dévolues à la British South American Airways (BSAA) et celles des Îles britanniques et de l'Europe à la British European Airways (BEA). Les intérêts de ces trois compagnies sont du reste étroitement liés : la BOAC et la BSAA forment actuellement une seule et même société ; la BEA est l'agent européen de la BOAC, qui, en retour, agit pour le compte de celle-ci dans le reste du monde. La BOAC dispose d'un réseau de 434 000 km, touchant les principales capitales du monde, et transporte annuellement plus de 1,5 million de passagers.*



Delta Air Lines, *compagnie américaine de transports aériens fondée en 1930. Ayant absorbé en 1953 la Southern Air Lines, elle exploite un réseau intérieur d'environ 24 000 km, reliant les principales villes du Sud et du Sud-Est à la côte ouest, au Centre-Ouest et à l'État de New York. Son réseau international s'étend à la Jamaïque, à Porto Rico et au Venezuela, avec les liaisons La Nouvelle-Orléans-Montego Bay, La Nouvelle-Orléans-San Juan et La Nouvelle-Orléans-Caracas. La compagnie transporte annuellement 9,5 millions de passagers.*



Deutsche Lufthansa, *compagnie fédérale allemande de transports aériens issue de la fusion, en 1926, de l'Aero Lloyd et de la Société des transports Junker. En 1929, elle est la première à catapulter un avion de transport depuis la plate-forme d'un navire en mer. En 1934, elle ouvre la première ligne de passagers au-dessus de l'Atlantique Sud grâce à ces escales flottantes. Dissoute en 1945, la compagnie est réorganisée en 1955, les accords de Paris ayant rétabli la souveraineté aérienne de la République fédérale d'Allemagne. Les premiers vols reprennent en avril de la même année sur le réseau intérieur, à l'exception de Berlin, et dès le mois de juin au-dessus de l'Atlantique Nord. Elle dispose aujourd'hui d'un réseau de 242 500 km et transporte plus de 5 millions de passagers par an.*



Eastern Air Lines, *compagnie américaine de transports aériens fondée en 1938. Elle exploite un réseau comprenant, d'une part, des lignes intérieures qui, sur 34 000 km, relient les principales villes de la côte est et du Centre-Ouest aux villes du sud des États-Unis et, d'autre part, des lignes internationales dont les principales sont New York-Montréal, New York-Ottawa, New York-Porto Rico, La Nouvelle-Orléans-Mexico. Ayant absorbé en 1967 les Mackey Airlines, elle a étendu ses activités aux Bahamas. Elle transporte plus de 19 millions de passagers par an.*



Japan Airlines, *compagnie japonaise de transports aériens fondée en 1951. Elle exploite un réseau de 135 000 km de lignes intérieures et des lignes internationales reliant les principales capitales d'Europe et d'Amérique du Nord à l'Extrême-Orient. Elle transporte annuellement plus de 32 millions de passagers et se classe au premier rang parmi les compagnies extrême-orientales de transport aérien.*



Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (KLM), *compagnie des lignes aériennes royales néerlandaises fondée en 1919. Dès 1920, elle crée le premier service régulier Amsterdam-Londres. L'année suivante, elle ouvre à Amsterdam la première agence au monde de vente de titres de transports aériens, création rendue nécessaire par le développement rapide du réseau de la compagnie, qui étend ses liaisons à toute l'Europe du Nord. En 1924, un avion de transport de la société relie, le premier, Amsterdam à Batavia. À partir de 1935, la compagnie KLM entreprend la constitution d'un important réseau aux Antilles. Son réseau actuel de 275 000 km de lignes relie les principales villes d'Europe, d'Asie et d'Australie. La compagnie transporte annuellement plus de 2,1 millions de passagers.*

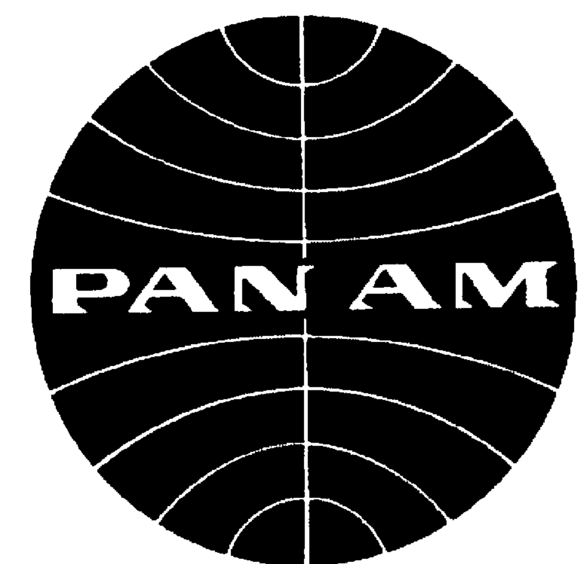


Northwest Airlines, *compagnie américaine de transports aériens fondée en 1934. Son réseau intérieur relie Seattle, Portland et les autres grandes villes du Nord-Ouest à Chicago et à la région des Grands Lacs, à New York et à Washington. Son réseau international, étroitement lié au réseau intérieur, dessert le Canada, l'Extrême-Orient avec Tōkyō, Okinawa, Formose (T'ai-wan), Hongkong (Xiang gang), Manille et Séoul. La compagnie possède 31 000 km de lignes intérieures et transporte près de 7 millions de passagers par an.*



NORTHWEST ORIENT

Pan American World Airways (Pan Am), *compagnie américaine de transports aériens fondée en 1927. Cette même année, elle inaugure la première ligne aérienne internationale américaine reliant Key West (Floride) à La Havane (Cuba), et, dès 1929, le réseau de la Pan Am s'étend sur 2 500 km. À la même époque, Charles Lindbergh, devenu conseiller technique de la compagnie, effectue le premier vol postal vers l'Amérique du Sud. En 1934, la Pan Am entreprend la première traversée aérienne du Pacifique avec cinq escales et réalise en 1939 la première liaison commerciale au-dessus de l'Atlantique Nord. Au cours de la Seconde Guerre mondiale, elle construit plus de 50 aérodromes dans 17 pays différents, mais reprend ses activités civiles en 1946. Avec le pont aérien du Pacifique, destiné à ravitailler les forces de l'O. N. U. en Corée, elle réalise, de 1949 à 1953, le plus grand déplacement d'hommes et de matériel jamais connu. Le réseau de la Pan Am couvre le monde entier, à l'exclusion des États-Unis. Cette compagnie transporte annuellement plus de 7,5 millions de passagers et se classe ainsi au premier rang des transporteurs internationaux.*

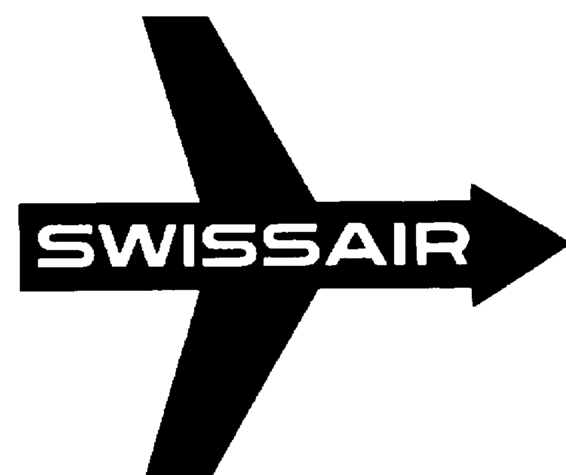


Sabena, *compagnie belge de transports aériens fondée en 1919 lors de la création du Syndicat national pour l'étude des transports aériens (S. N. E. T. A.), société d'exploitation qui réalise, dès 1920, les liaisons de Bruxelles à Paris, à Londres et à Amsterdam. Le S. N. E. T. A. donne naissance en 1923 à la Société anonyme belge d'exploitation de la navigation aérienne (Sabena), société d'économie mixte contrôlée par l'État. Celle-ci inaugure en 1924 son premier service régulier européen, tandis qu'un de ses pilotes réalise pour la première fois la liaison aérienne Bruxelles-Léopoldville, dont l'exploitation commerciale commencera en 1935. Elle dispose actuellement*

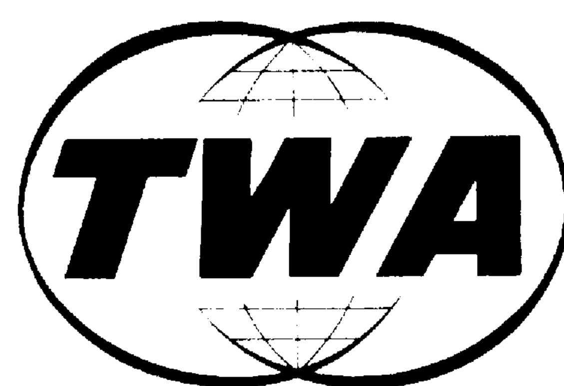
d'un réseau de 154 000 km et transporte annuellement plus de 1,2 million de passagers.



Swissair, *compagnie nationale helvétique de transports aériens issue de la fusion, en 1931, des compagnies privées de transport aérien Balair et Ad Astra. En 1932, elle met en service les premiers monomoteurs du type Lockheed « Orion », dont les performances révolutionnent le domaine aéronautique. En 1934, elle innove encore en créant les premières hôtesses de l'air. Au début de la Seconde Guerre mondiale, elle est contrainte de suspendre ses activités. Ses vols ne reprennent qu'en 1945. Elle inaugure dès 1949 la liaison régulière Genève-New York, la plus importante de son réseau actuel. Société anonyme dont l'État détient 30 p. 100 du capital, la Swissair exploite un réseau de 160 000 km et transporte annuellement 2,6 millions de passagers.*



Trans World Airways (TWA), *compagnie américaine de transports aériens créée en 1929 par la fusion de la Western Air Express et de la Trans Continental Air Transport. Deux ans plus tard, elle avait déjà établi le premier service transaméricain de passagers. Avec la Douglas Aircraft Corporation, elle met au point le Douglas « DC-3 », nouveau type d'appareil appelé à révolutionner l'aviation commerciale internationale. En 1940, elle lance sur ses lignes américaines le premier avion à pression atmosphérique contrôlée. À la fin des hostilités, elle met en pratique sur le plan commercial l'expérience qu'elle a acquise au cours de la Seconde Guerre mondiale et construit à cet effet, en collaboration avec la Lockheed Aircraft Company, le « Constellation », premier appareil de transport aérien intercontinental. Autorisée en 1945 à étendre ses activités à l'étranger, elle devient ainsi la seule grande compagnie américaine exploitant un réseau intérieur et international, qui s'étend aujourd'hui sur plus de 100 000 km. Elle transporte annuellement 9 millions de passagers, dont près de 50 p. 100 sur le réseau intérieur, et se classe au second rang des compagnies mondiales de transports aériens internationaux.*



United Air Lines (UAL), *compagnie américaine de transports aériens fondée en 1931 par la réunion des Varney Air Lines, de la Pacific Air Transport et de la National Air Transport. Elle fusionne en 1961 avec les Capital Air Lines. Son réseau, presque exclusivement intérieur, comprend 30 000 km de lignes et 117 points desservis, de la côte atlantique à Hawaii, de Boston à Miami, de Vancouver à San Diego. Cette société transporte annuellement plus de 24 millions de passagers. Bien qu'elle n'exploite pas de réseau international, elle est la première compagnie mondiale de transports aériens, tant par son chiffre d'affaires que par le nombre de passagers transportés.*



J. P. B.

▶ *Aéroport / Aviation / Avion / Navigation.*

🕮 **A. de Castillon de Saint-Victor, *le Transport aérien* (Dunod, 1947). / E. Pépin, *Géographie de la circulation aérienne* (Gallimard, 1956). / J. G. Marais et F. Simi, *l'Aviation commerciale* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964). / K. R. Sealy, *The Geography of Air Transport* (Londres, 1966).**

aérien et aérospatial (droit)

Ensemble des règles écrites qui déterminent les conditions de la navigation aérienne et de ses utilisations, ainsi que des principes qui régissent les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes. (Dans une conception large du droit aérien, on admet, en dehors des communications aéronautiques, les communications radio-électriques qui sont appliquées au transport des signes, signaux, images et sons, sous la forme de correspondances ou d'émissions n'ayant pas le caractère de correspondance [radiodiffusion].)

Droit aérien

À la différence du droit maritime, qui est demeuré pendant des siècles à l'état de pratique et de coutume, le droit de la navigation et de la circulation aériennes est un droit essentiellement écrit. Les premiers intérêts mis en cause par les manifestations initiales de l'invention du vol sont d'ordre public. L'État intervient pour assurer la protection des tiers à la surface contre les risques de l'air et la défense du territoire contre les dangers d'agression, de contrebande et d'espionnage qui peuvent venir par la voie des airs. L'emprise de la puissance publique marquera l'apparition et le développement des activités commerciales du transport aérien et donnera à l'économie aérienne le caractère d'une économie de prestige et de puissance, étroitement contrôlée.

Les textes relatifs à l'aviation civile française, qui ont été codifiés en 1955 et 1967, sont conformes aux dispositions des conventions internationales signées par la France.

Les cinq libertés de l'air

1. Droit de survol.

2. Droit d'escale technique.

3. Droit d'embarquer des passagers, du courrier et du fret à destination du territoire de l'État dont l'aéronef a la nationalité.

4. Droit de débarquer des passagers, du courrier et du fret en provenance du territoire de l'État dont l'aéronef a la nationalité.

5. Droit d'embarquer et de débarquer des passagers, du courrier et du fret à destination et en provenance de tout État contractant.

La souveraineté de l'air

L'organisation actuelle de l'aviation civile, créée par la conférence internationale de Chicago (1944) — réunie sur l'invitation des États-Unis d'Amérique —, repose sur une convention multilatérale (entrée en application en 1947 et en dehors de laquelle restent encore seules l'Albanie, l'Allemagne démocratique, la Chine, la Hongrie), convention qui reconnaît à chaque État la souveraineté complète et exclusive sur l'espace atmosphérique au-dessus de son territoire.

La Convention de Chicago confère à l'Organisation de l'aviation civile internationale (O. A. C. I.), qui a été rattachée à l'Organisation* des Nations unies et dont le siège est à Montréal, une double mission, exprimée dès le préambule et confirmée dans l'article 44 de la Convention : 1° procurer aux peuples du monde des transports aériens sûrs et économiques ; 2° assurer à chaque État contractant une possibilité équitable d'exploiter des lignes aériennes internationales.

Sur les plans de la sécurité du transport aérien, l'œuvre de l'O. A. C. I. peut être considérée comme une réussite. Par ailleurs, la sécurité du transport régulier a déterminé en Europe et en Afrique la conclusion d'accords pour la gestion commune du service du contrôle aérien dans un espace et à une altitude donnés : Convention internationale de coopération pour la navigation aérienne dite « Eurocontrol », signée le 13 décembre 1960 à Bruxelles par la Belgique, la France, la République fédérale d'Allemagne, l'Irlande, le Luxembourg, les Pays-Bas et le Royaume-Uni et entrée en vigueur le 1er mars 1963 ; convention créant l'Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (A. S. E. C. N. A.), signée le 12 décembre 1959 à Saint-Louis (Sénégal) par la France, la République centrafricaine, le Congo-Brazzaville, la Côte-d'Ivoire, le Dahomey, le Gabon, la Haute-Volta, la Mauritanie, Madagascar, le Niger, le Mali, le Sénégal et le Tchad, et entrée en vigueur le 1er janvier 1960.

Les cinq libertés de l'air

Des résultats équivalents n'ont pas été obtenus en ce qui concerne l'exploitation des lignes aériennes internationales, la Convention ayant subordonné l'application des cinq libertés de l'air, dont les Américains préconisaient la reconnaissance, à des accords entre États qui révèlent plus souvent une forme bilatérale que plurilatérale.

Le gigantisme des exploitations met d'autre part en question le principe, admis à Chicago, de l'égalité des États à prendre part aux activités du transport aérien international. Les risques financiers des exploitations de l'âge supersonique ouvrent cependant une perspective favorable d'extension aux exploitations concertées que prévoyait, en 1944, l'article 77 de la Convention. C'est ce que réalisent déjà, en Europe, le Scandinavian Airlines System (S. A. S.), prototype de solidarité dans l'économie du transport aérien, et, en Afrique, la convention d'exploitation en commun d'Air-Afrique.

D'une portée très limitée dans le domaine des réalisations apparaît l'accord multilatéral sur les droits commerciaux

pour les transports aériens non réguliers en Europe du 30 avril 1956, œuvre de la Commission européenne de l'aviation civile internationale, dont l'objet est de faciliter à travers les frontières de l'Europe des Six la circulation des aéronefs de secours et des taxis aériens, le transport de passagers n'étant prévu qu'à titre exceptionnel et en dehors de toute concurrence possible.

Piraterie aérienne

Un aspect inédit de la sécurité du transport régulier aérien a été révélé par le développement alarmant, en 1969, du délit, plein de périls, de détournement ou de capture illicites d'aéronef, improprement appelé *piraterie aérienne*, terme employé en 1958, dans la Convention nº 2 de Genève sur le droit de la mer, pour qualifier des actes de déprédation commis du bord d'un aéronef à l'encontre d'un navire ou d'un autre aéronef. Le détournement d'aéronef, commis à bord pour imposer, dans un but personnel diversement motivé, au commandant de bord un changement imprévu d'itinéraire, est un crime inexcusable qui, à l'égal de la piraterie, tend à faire l'objet d'un système de répression pénale universel. La multiplication des actes privés de détournement illicite a eu pour résultat d'avancer l'entrée en vigueur au 4 décembre 1969 de la Convention de Tōkyō, relative aux infractions et à certains autres actes survenant à bord des aéronefs. Cette Convention, qui vise expressément la capture illicite d'aéronef, ne permet qu'une répression imparfaite des actes incriminés, qu'une résolution du 12 décembre 1969 de l'Assemblée générale de l'O. N. U. a dénoncés. La répression des actes de piraterie aérienne a fait l'objet d'une nouvelle convention en 1970.

Droit des télécommunications

Étroitement liée au bon fonctionnement d'un réseau de communications radio-électriques air-sol, la sécurité de la navigation aérienne repose sur l'aménagement et le contrôle d'un système international de répartition et de protection des fréquences entre les divers services utilisateurs des ondes radio-électriques.

L'Union télégraphique internationale, créée à Paris en 1865 et devenue en 1934 Union internationale des communications (U. I. T.) [siège à Genève], constitue une institution internationale spécialisée dans les différentes techniques successivement apparues de la radio-électricité appliquée à la transmission sans fil des signes, images et sons aux fins de correspondance (radiocommunication) et de réception publique (radiodiffusion).

Le but de l'Union est d'assurer dans le domaine des radiocommunications une répartition équitable des bandes de fréquences ou longueurs d'onde entre les services et à l'intérieur d'un même service, et d'en garantir au maximum la liberté d'usage. Au nombre des services attributaires figurent la radiocommunication proprement dite, la radiodiffusion, la radionavigation.

Le Comité international d'enregistrement des fréquences, créé par la conférence d'Atlantic City (1947), est chargé d'enregistrer au Fichier de référence internationale des fréquences l'assignation ou déclaration d'un État au plan arrêté dans les conférences administratives régionales. Il contrôle également l'utilisation effective de la fréquence enregistrée, de façon à prévenir les spéculations des États qui, par précaution égoïste, déclareraient des fréquences sans intention d'utilisation immédiate. Dans l'un ou l'autre cas, le Comité peut soit refuser l'inscription, soit en prononcer la radiation.

L'U. I. T., instituée dans une situation anarchique, voit son développement gêné par les revendications des grands États, qui invoquent des droits acquis contre une répartition équitable des fréquences, et les luttes de prestige et d'influence que n'a pu manquer de susciter l'introduction de la radiodiffusion dans les moyens techniques mis au service de l'information. La propagande par radio demeure théoriquement interdite par une convention internationale de 1936, qui a été ratifiée par 13 États sur 28 signataires.

Les conditions techniques de l'émission et de la propagation des ondes radio-électriques ont naturellement écarté dans l'écriture des conventions de télécommunications la notion territoriale de la souveraineté. Concevable pour l'air, cette notion ne l'est plus pour l'« éther ». Le principe de la souveraineté demeure néanmoins inscrit en référence fondamentale dans l'acte d'Atlantic City sous la forme d'une « pleine reconnaissance à chaque pays du droit souverain de réglementer ses télécommunications », introduite dans le préambule.

Une pseudo-piraterie aérienne, intéressant le domaine des télécommunications, est réprimée par les États européens, qui ont mis en vigueur l'accord signé à Strasbourg le 20 janvier 1965 pour « la répression des émissions de radiodiffusion effectuées par des stations hors des territoires nationaux » et applicable à toute station dont le support est soit un navire, un aéronef ou un engin flottant immergé ou aéroporté. Publié en France par décret du 3 juillet 1968, l'accord de Strasbourg a déterminé la loi du 29 décembre 1967, qui assortit de peines prévues au Code des postes et télécommunications l'infraction définie par la loi internationale.

Droit aérospatial

C'est par une renonciation expresse à toute prétention de souveraineté que débute le traité du 27 janvier 1967, conclu à Washington, à Londres et à Moscou, sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes.

Les puissances du cosmos, U. R. S. S. et États-Unis, ont obtenu aisément l'adhésion des États à la Charte de l'espace, qui, sur le modèle du traité de démilitarisation et de vocation à la recherche scientifique de l'Antarctique, proclame la liberté et l'égalité d'accès de tous les États sans aucune distinction à toutes les régions des corps célestes (art. 1) pour des fins exclusivement pacifiques (art. 4) ; les astronautes sont qualifiés d'envoyés de l'humanité (art. 5).

L'exploitation, des satellites de télécommunication par le procédé des engins dits « stationnaires » pose dans l'espace un problème d'occupation et de « droits acquis » pour les puissances nouvelles qui, au nom de l'égalité d'accès, prétendraient concurrencer les États-Unis et l'U. R. S. S. dans les secteurs orbitaux, au-dessus de l'équateur, où les possibilités d'installation efficace sont limitées.

Une tentative d'internationalisation a été ébauchée dans le complexe d'actes contractuels internationaux établi à Washington le 20 août 1964 grâce à l'accord établissant un régime provisoire applicable à un système commercial mondial de télécommunications par satellites et grâce à l'accord spécial le complétant. Ces accords ont eu pour résultat immédiat de créer un consortium international des télécommunications par satellites dénommé Intelsat, non doté de la personnalité internationale et dont les activités sont gérées par une entreprise privée ayant la nationalité américaine (COMSAT).

L'Europe s'efforce de prendre place dans la compétition spatiale dans le cadre de trois institutions : Organisation européenne de recherches spatiales (CERS) ; Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux (CECLES) ; Conférence européenne de télécommunications spatiales (CETS).

L'industrie européenne, en liaison avec des entreprises américaines, a constitué de son côté un groupement privé, Eurospace, qui réunit la quasi-totalité des entreprises intéressées par les techniques à mettre en œuvre.

P. L.

📖 **M. de Juglart, *Traité élémentaire de droit aérien* (Libr. génér. de droit et de jurisprudence, 1952). / D. Lureau, *la Responsabilité du transporteur aérien. Lois nationales et convention de Varsovie* (Libr. génér. de droit et de jurisprudence, 1961). / L. Cartou, *le Droit aérien* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1962 ; 2e éd., 1969). / G. Cas, *les Sources du droit des transports aériens* (Libr. génér. de droit et de jurisprudence, 1964). / M. Pourcelet, *Transport aérien international et responsabilité* (Presses de l'Université, Montréal, 1964).**

aérienne (défense)

Ensemble des moyens et des mesures militaires et civiles concourant à la protection contre l'ennemi aérien.

Ainsi entendue, la défense aérienne recouvre aussi bien la mise en œuvre de la défense passive que celle de la défense active ; elle s'étend à la protection des forces militaires comme à celle des populations et des territoires menacés.

1914-1970 : l'évolution de la menace aérienne

Inaugurant la guerre aérienne, un « Taube » allemand lançait sur Paris, le 30 août 1914, une bombe de 5 kg. Confiées ensuite aux zeppelins, puis aux bombardiers gothas, les attaques aériennes s'amplifieront progressivement : en 1918, Paris recevra 30 t de bombes de 50 à 300 kg et Londres la première bombe de 1 t. Mais, alors qu'en 1914-1918 l'offensive aérienne n'est qu'un accompagnement plus psychologique que militaire des grandes opérations terrestres, elle devient, durant la Seconde Guerre mondiale, une composante essentielle de la recherche de la décision. C'est le cas notamment, en 1940, du bombardement de Rotterdam et de la bataille aérienne d'Angleterre pour la stratégie allemande, comme celui des bombardements systématiques du Reich par les Alliés

en 1944-45. Cette fois, l'efficacité est tout autre : la brutalité de l'attaque aérienne de Rotterdam pèsera lourd sur la décision de capitulation hollandaise. L'Angleterre ne sera sauvée que par la perfection de ses moyens de défense (radar* et avions de chasse*), et, en 1944-45, l'ampleur de l'attaque aérienne alliée (1 million de tonnes de bombes) obligera le Reich à consacrer à ses moyens antiaériens un potentiel (50 p. 100 de sa chasse, près de 40 000 canons, 1,5 million d'hommes) qui fera cruellement défaut à la Wehrmacht pour la conduite des opérations ; d'autre part, les autorités allemandes devront évacuer certaines villes devenues inhabitables (Hambourg, Berlin, etc.).

En U. R. S. S., au contraire, la protection des cités reposera presque exclusivement sur des mesures de défense passive, tandis que les moyens actifs seront réservés par priorité à la protection des troupes. Dans les opérations finales contre Berlin, les 170 divisions soviétiques auront l'appui de 3 400 canons antiaériens et de 3 275 chasseurs.

La fin de la guerre sera marquée par l'apparition des avions à réaction, que leur vitesse et leur altitude mettront hors de portée de l'artillerie, et par celle des fameux engins allemands de type V1 et V2. Si les premiers, volant bas, furent très vulnérables à la D. C. A. (1 800 seulement sur 8 000 atteindront Londres), les seconds, véritables ancêtres des missiles, déjouèrent toutes les techniques de la défense aérienne et ne purent être combattus que par le bombardement systématique de leurs bases de départ.

Depuis 1945, les données du problème de la défense aérienne ont été bouleversées par l'apparition de l'arme nucléaire et du missile : une seule bombe atomique entraînant des destructions infiniment plus graves que celles du plus puissant raid aérien de 1945 ! La défense aérienne a-t-elle fait faillite ? Seule une étude de l'évolution de ses moyens techniques permet d'envisager ce qu'elle est devenue aujourd'hui.

Les armes terrestres antiaériennes

En 1914, c'est avec toutes les armes dont elles disposent que les troupes tentent d'abattre ballons, dirigeables et avions adverses. Après avoir constaté l'inefficacité des salves de fusil (des gardes républicains furent postés à cet effet sur la tour Eiffel), on utilisa rapidement un montage spécial de mitrailleuses et surtout l'autocanon de 75, ancêtre de l'artillerie antiaérienne, qui se révéla excellent en tir vertical. Malgré quelques perfectionnements techniques (lunettes, grilles de visée, télémètres, projecteurs) et l'organisation de réseaux de guet, il fallait encore en 1918 plus de 3 000 coups à la D. C. A. pour abattre un avion ! Après une éclipse durant l'entre-deux-guerres, l'artillerie antiaérienne connut à partir de 1940 un essor considérable. Ses armes se répartirent en deux groupes : les *pièces légères*, canons automatiques de 20 à 60 mm, mitrailleuses de 13 mm, destinées aux attaques à basse altitude jusqu'à 3 000 m ; les *canons lourds*, de 90 à 134 mm (152 sur les navires de guerre) pour le tir contre avions à moyenne et haute altitude.

En raison de la vitesse des avions, le débit de ces armes fut poussé au maximum, mais, sur un appareil volant à 700 km/h, un canon de 90 ne pouvait tirer que 10 coups, un canon de 40 que 20 coups. Le barrage de feu devant un avion se révéla ainsi inefficace en raison du faible nombre de coups possibles à tirer ; il fut réservé aux cas très limités du combat terrestre (défense d'une colonne blindée), où l'on dispose d'un très grand nombre de pièces.

Radars, conduite de tir et projectiles antiaériens

Pour la défense sur zones, force fut donc de rechercher la précision à tout prix. Celle-ci fut obtenue dès 1940 grâce aux perfectionnements des méthodes de détection et de conduite du tir.

Les perfectionnements des *méthodes de détection* sont dus essentiellement à la mise au point du *radar de tir*, qui conjugue les avantages alors tout à fait nouveaux de la permanence et d'une précision sensiblement égale aux dimensions de l'objectif (15 à 30 m). Quant à la *conduite du tir*, elle est rapidement devenue automatique par l'emploi des calculateurs (v. tir). Les *projectiles*, enfin, bénéficieront également de nombreux progrès. Des fusées spéciales, dites « de proximité » ou radio-électriques, permirent en 1944 et en 1945 de substituer de façon générale le tir percutant au tir fusant. Pour réduire les temps de parcours, on employa en outre des obus *sous-calibrés* (obus de 70, de 105 tirés par des canons de 88 et de 128), dont la vitesse initiale monta jusqu'à 1 400 m/s.

Ainsi, grâce à l'ensemble de ces progrès techniques et malgré le triplement de la vitesse des avions (de 40 à 120 m/s entre 1918 et 1945), l'efficacité du tir antiaérien a été multipliée environ par 100 : en 1945, on comptera un avion abattu pour une moyenne de 365 coups de la D. C. A. américaine et, à cette date, on peut estimer qu'il aurait suffi de 30 coups de canon pour abattre un avion de 1918. Malgré ces performances, la Flak allemande se révéla incapable de faire échec aux raids des bombardiers alliés, dont le nombre saturait ses possibilités. Pour les troupes au sol, toutefois, et même à l'époque du missile, l'artillerie antiaérienne demeure efficace contre les avions volant à basse altitude : la rapidité de ceux-ci limitant la portée utilisable des pièces, on n'emploie plus que du matériel de petit calibre (canon de 40 mm ou bitube de 30 mm sur châssis de char). Moyen de défense permanent, mais statique, liée au site sur lequel elle est déployée, peu redoutée des avions dès qu'elle est en mouvement, elle constitue une menace sérieuse dès qu'il s'agit d'une position organisée, surtout si elle dispose d'un grand nombre de pièces.

L'avion, arme de la défense aérienne

On s'aperçut très vite que l'avion constituait l'adversaire le plus efficace de tout aéronef en vol. Dès 1916, la *chasse** naît dans toutes les aviations militaires et participe, comme l'artillerie, aux missions de défense aérienne des villes. En 1918, son engagement sur appel téléphonique des postes de guet demeure encore très artisanal.

Il fallut attendre 1940 et la mise en œuvre des stations radars, qui signalaient les raids allemands avec un préavis d'environ 15 minutes, pour pouvoir parler d'une « manœuvre de la chasse ». Pour aboutir à l'*interception* de l'adversaire, celle-ci comporte, après sa *détection*, son *identification*, l'ordre de décollage aux chasseurs les mieux placés, le guidage vers l'ennemi jusqu'à l'*accrochage* à vue ou au radar de bord, la poursuite et le tir, puis le recueil des avions au retour de mission. Véritables centres nerveux de la manœuvre, les *salles d'opération*, chargées en outre de donner l'alerte à la D. C. A. et aux populations civiles, étaient devenues en 1945 les organes essentiels de toute défense aérienne.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, l'expérience des bombardements de 1944-1945 posa d'abord sur le plan aérien les problèmes de la défense du territoire, et c'est sous le vocable de la D. A. T. que fut d'abord conçue l'organisation des moyens à mettre en œuvre.

Disposant d'une infrastructure de haute qualité, la D. A. T. verra son rôle se compliquer de plus en plus en raison des performances accrues des avions, des brouillages antiradars de la guerre électronique, qu'il faut pouvoir déjouer sous peine d'être aveuglé, et enfin de l'apparition des missiles sol-sol, difficiles à détecter et surtout à intercepter. La D. A. T. est ainsi engagée à fond dans la course « technologique », dont elle bénéficie notamment dans le domaine de la transmission automatique des données. À partir de 1960, on voit apparaître des systèmes informatiques de plus en plus évolués : d'abord le SAGE (Semi-Automatic Ground Environment System) aux États-Unis, puis le S. T. R. I. D. A. en France et le NADGE (Nato Air Defense Ground Environment) pour les forces de l'O. T. A. N.

Tous ces progrès s'ajoutent à ceux dont bénéficient les intercepteurs modernes, tous temps, supersoniques, équipés de missiles air-air, qui, s'ils ne sont pas capables de bloquer dans sa totalité un raid de bombardiers, constituent pour ceux-ci un système d'armes redoutable à moyenne et à haute altitude. À très basse altitude, enfin, on n'oubliera pas qu'en raison de la rotondité de la Terre les radars basés au sol ont une portée très limitée : un assaillant pénétrant dans ces conditions ne serait détecté que très tardivement, ce qui rendrait son interception très problématique. Pour résoudre cette difficulté, les États-Unis ont entrepris en 1969 un programme de défense fondé sur l'utilisation de radars spéciaux installés avec salles d'opération à bord d'avions lourds (AWACS) assurant par relais une permanence en vol ; mais le coût de l'opération en interdit la généralisation. Parallèlement, l'apparition depuis 1956 de bombardiers supersoniques posait à la défense par intercepteur un problème très difficile ; c'est alors que fut mise à l'étude la défense aérienne par missiles lancés du sol.

La défense par missiles sol-air

Le premier système opérationnel mis en place aux États-Unis à partir de 1958 pour la protection des grandes villes fut celui du « Nike Ajax », suivi du « Nike Hercules », missile guidé du sol sur l'objectif. Leur supériorité résidait dans les portées (25, puis 60 km) et les altitudes (15 km) atteintes efficacement. L'U. S. Air Force imagina

ensuite le « Bomarc », avion sans pilote guidé du sol jusqu'à l'approche de l'objectif où un radar donné assurait son autoguidage final ; cette solution fut vite abandonnée en raison de sa complexité. La deuxième génération, apparue en 1960-1965, aboutit au « Hawk » américain autoguidé (portée 30 km) et au « SAM 2 » soviétique, plus rustique mais sans autoguidage. Le missile sol-air semble alors supérieur à l'avion de défense, mais son emploi réel au Viêt-nam puis dans la guerre du Kippour (1973) a montré que son efficacité reste faible en raison de l'utilisation par l'assaillant de parades mettant en défaut le guidage des missiles. Aussi estimait-on en 1975 que les missiles sol-air les plus redoutables sont ceux à faible portée que leur prix réduit permet de multiplier ; tels sont les « SA 7 » soviétiques, le « Red Eye » américain, les « Roland » et « Crotale » français. Ces missiles sont destinés d'abord à la protection des troupes et des navires.

Le problème des missiles balistiques stratégiques

Peu après le lancement du premier « Spoutnik » (1957), l'U. R. S. S. annonçait la mise au point d'un missile balistique de portée intercontinentale. Son ogive, porteuse d'une charge nucléaire lancée à des vitesses voisines de 20 000 km/h à plus de 1 000 km d'altitude, semblait imparable, et on a cru alors qu'elle constituait une *arme absolue*. Mais les Américains lançaient aussitôt l'étude d'une arme de défense : dès 1962 un missile « Nike Zeus » réussissait en plein Pacifique l'interception d'une ogive lancée de la base de Vandenberg. Depuis 1963, il existe aux États-Unis des installations de radars spéciaux (BMEWS) capables de déceler la trajectoire des missiles intercontinentaux à 3 000 ou 4 000 km de distance et de prévoir leur point d'impact avec un préavis de 15 mn.

Ce problème, toutefois, s'est vite compliqué ; on a d'abord ajouté à l'ogive des leurres rendant plus difficile son identification. Puis on a remplacé la trajectoire trop prévisible de l'ogive par une trajectoire plus souple. Une charge, placée sur orbite comme un satellite, peut revenir à terre à partir de n'importe quel point de son parcours : c'est le système soviétique FOBS, qui met en défaut le réseau BMEWS américain.

Les États-Unis ont compliqué encore leur premier système antimissile (ABM) Nike Zeus en mettant au point contre les FOBS 2 *missiles antimissiles* (1971) : le « Spartan » pour les interceptions à très haute altitude et le « Sprint » pour les interceptions à basse altitude.

De son côté, l'U. R. S. S. réalisait un système reposant sur les mêmes principes : le missile « Galosh », associé à un réseau radar étendu à 2 000 km de Moscou, et apparu en 1965, était opérationnel en 1970.

Les sommes investies dans ces systèmes ABM ne faisant que croître pour une protection sans cesse remise en cause par les progrès de la technique, les Américains qui, dès 1969, avaient limité le projet « Sentinel » (devenu « Safeguard ») à la défense de quelques silos d'ICBM pensèrent que, la défense antimissiles devenant illusoire, il valait mieux accroître leur potentiel dissuasif. C'est ainsi qu'ils mirent au point, en 1973, les premiers missiles à charge multiple (MRV), puis les MIRV dont les charges isolées ont une possibilité de manœuvre après leur rentrée dans l'atmosphère. Les Soviétiques étant parvenus aux mêmes conclusions, les deux Grands ont tenté de s'entendre pour limiter leur défense ABM et leurs armements stratégiques. C'est l'origine des négociations SALT qui ont abouti aux accords de 1972 et 1974. (V. désarmement.)

Que reste-t-il de la défense aérienne ?

Elle retrouve tout son intérêt dans les opérations où les armes nucléaires ne sont pas employées, ce qui a été le cas de tous les conflits depuis 1945. De plus, elle doit en tout temps assurer sur le territoire une certaine « police du ciel » et garantir en temps de crise la liberté de la circulation aérienne. Elle participe à la sûreté des forces de représailles et tient à jour la situation aérienne pour déceler à temps toute menace grave. Centralisé, appuyé sur un réseau radar aussi étendu que possible, doté d'un système automatique de traitement des informations, le commandement de la défense aérienne, réorganisé en France en 1975, est avant tout un service de contrôle et de surveillance du ciel, étroitement associé aux forces de dissuasion.

Vocabulaire de la défense aérienne

Antiballistic Missile (ABM), missile destiné à détruire les missiles balistiques adverses. Par extension, ce terme désigne aux États-Unis les problèmes de tous ordres posés par la mise en œuvre d'un système d'armes visant à protéger des zones (villes, points sensibles) contre les attaques de missiles intercontinentaux.

BMEWS *(Ballistic Missile Early Warning System)*, système de détection avancée des missiles balistiques organisé par les États-Unis en 1963 dans les trois bases de Clear (Alaska), de Thulé (Groenland) et de Fylingdales (Angleterre). Les réflecteurs de certaines de ces stations radars mesurent 60 × 130 m.

D. A. T. *(Défense aérienne du territoire)*, terme utilisé en France jusque vers 1960 pour désigner la défense aérienne. La D. A. T. groupait l'ensemble des moyens terrestres et aériens opposés à la menace aérienne.

D. C. A. *(Défense contre aéronefs)*, terme employé pour désigner les armes terrestres antiaériennes (canons, mitrailleuses).

défense active, ensemble des moyens militaires supposant par le feu à l'ennemi aérien.

défense passive, mesures de protection contre les effets des projectiles aériens. Ces mesures s'appliquent aussi bien aux populations (v. protection civile) qu'aux troupes et aux matériels, à l'aide d'abris, de silos, de système d'alerte, de camouflage, etc.

Flak *(Fliegerabwehrkanone)*, canon de défense antiaérienne. || *Par extens.* Artillerie antiaérienne allemande. En 1945, elle rassemblait 1,5 million d'hommes et 40 000 pièces. Elle abattit 20 000 avions alliés de 1939 à 1945.

F. T. A. *(Forces terrestres antiaériennes)*, nom donné en France depuis 1939 aux unités d'artillerie antiaérienne.

identification, opération destinée à distinguer les engins amis des ennemis dans l'ensemble des véhicules aériens détectés au radar ou à vue. Elle est aidée par des équipements spéciaux embarqués à bord des avions amis et émettant des signaux codés.

leurre, tout dispositif destiné à provoquer des échos radars semblables à ceux qui sont donnés par des missiles ou des avions en vue d'abuser la détection adverse. Des rubans ou paillettes métalliques ont été ainsi utilisés dès 1943 pour protéger les raids de la R. A. F. sur Hambourg.

S. T. R. I. D. A. *(Système de traitement et de représentation des informations de défense aérienne)*, nom donné en France depuis 1958 au système informatique chargé de traiter et de transmettre toutes les informations concernant la détection, l'identification et l'interception par l'aviation de chasse.

P. L.

► *Aviation / Bombardement / Chasse / Défense / Missile / Protection civile / Radar.*

aérodynamique

Étude de l'écoulement de l'air autour d'un corps en mouvement.

Principes

C'est une science essentiellement expérimentale, tirant ses lois de l'observation de nombreux essais en laboratoire, comparés aux résultats obtenus en vol réel. Elle utilise les théories de la mécanique des fluides, qui définit les lois théoriques déterminant le comportement des fluides liquides ou gazeux. Les études aérodynamiques sur maquette permettent de prédire les caractéristiques de l'écoulement de l'air autour de l'appareil réel. En partant des résultats prévus par cette étude préalable, la mécanique du vol pourra préciser ce que seront les performances et les qualités de vol de l'appareil étudié. L'aérodynamique s'intéresse aux phénomènes généraux tels que couche limite, viscosité, turbulence, décollements, ondes de choc et définit les conditions de similitude à respecter au cours des essais entre la maquette et le corps réel pour que les résultats soient valables. Elle étudie d'abord l'écoulement sur des corps simples (plaque plane, corps de révolution, sphère, etc.), ce qui permet de dégager des lois générales, puis elle passe au cas des corps complexes comme des maquettes d'aile ou d'avion.

Visualisation des écoulements d'air

Le premier procédé a consisté à fixer un fil de soie au bout d'une fine baguette que l'on déplace près de la surface du corps à étudier : le fil se place parallèlement aux trajectoires des molécules matérialisant ainsi les filets d'air. Un perfectionnement consiste à émettre par une série de petits trous, percés dans un tube d'amenée, des filets de fumée qui matérialisent les trajectoires des molécules d'air. En éclairant fortement ces fumées, on peut effectuer des photographies très nettes de l'écoulement. Des filets colorés peuvent améliorer encore l'observation. Pour déceler des décollements de la couche limite, on peut encore utiliser des peintures spéciales ayant la propriété de changer de couleur au contact d'un gaz particulier. On peint la zone à étudier et on émet le gaz en aval de la zone peinte ; s'il y a décollements, il se produit des écoulements de retour qui remontent vers l'amont en entraînant le gaz : les points où naissent les décollements sont ainsi décelés. On peut aussi visualiser les champs de pression autour

d'un corps ; on utilise pour cela des méthodes optiques fondées sur la variation de l'indice de réfraction de l'air en fonction de la pression. Dans la méthode des ombres, on éclaire isolément la maquette ; s'il y a variation d'indice de réfraction, les rayons lumineux seront déviés à l'endroit où se produit cette variation ; les rayons lumineux sont envoyés de l'autre côté de la maquette, sur un écran où l'on verra l'ombre de la zone déviatrice. Les ondes de choc sont bien mises en évidence. D'autres méthodes font appel à la strioscopie, à l'interférométrie, etc.

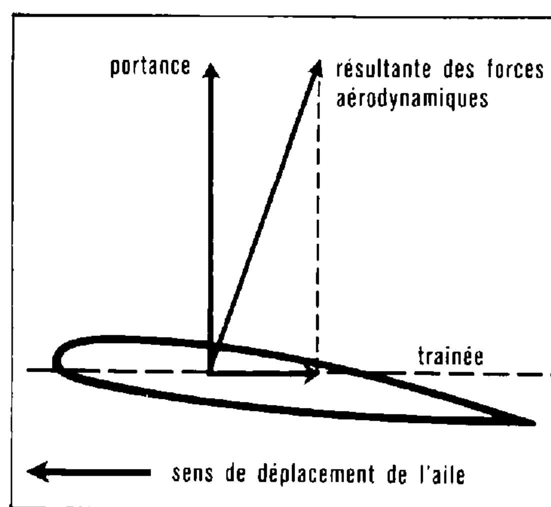
Couche limite

C'est la couche d'air au contact direct d'un corps en déplacement dans l'air et dans laquelle on constate une variation des vitesses d'écoulement plus faibles que la vitesse de déplacement du corps. La viscosité de l'air explique cette anomalie : les molécules d'air au contact du revêtement sont immobiles ; elles freinent l'écoulement des molécules voisines, celles-ci à leur tour réagissant sur la tranche adjacente et ainsi de suite jusqu'à une certaine distance du revêtement où la vitesse de l'écoulement égale celle du déplacement. L'épaisseur de cette couche limite est variable ; normalement de 3 à 5 mm, elle peut atteindre, dans certaines conditions, plusieurs centimètres. Tout se passe comme si le corps en mouvement était en quelque sorte enrobé dans un manteau d'air plus ou moins au repos. Tant que la vitesse de l'écoulement autour d'un profil va en augmentant, ce qui est le cas en avant du maître couple du fuselage ou de la plus grande épaisseur du profil d'aile, la couche limite reste mince ; l'écoulement est régulier, et il est dit *laminaire*. Mais, dès que l'écoulement se ralentit derrière le maître couple, la couche limite s'épaissit, de petits décollements se produisent, l'écoulement devient *turbulent* et la traînée augmente. Le point où l'écoulement de laminaire devient turbulent est appelé *point de transition*. On a évidemment cherché à reculer le plus possible ce point de transition en dessinant des profils à maître couple reculé ; le chasseur américain « Mustang », dont les performances à l'époque ont étonné le monde, fut l'un des premiers avions équipés de ce type de profil, appelé *profil laminaire*. On a également essayé de diminuer la traînée en « aspirant » la couche limite au moyen de fentes pratiquées dans l'aile, ou en la « soufflant » pour la rendre laminaire là où les décollements apparaissent. Mais les difficultés pratiques d'emploi sont telles qu'aucun avion ainsi dessiné n'a été construit en série jusqu'à ce jour. Sur les avions supersoniques, la couche limite sur le fuselage peut atteindre plusieurs centimètres à la hauteur des entrées d'air latérales des réacteurs ; pour éviter qu'elle ne freine l'écoulement à l'intérieur de l'entrée d'air, il faut décoller nettement les manches d'admission des flancs du fuselage. On évite cet ennui en disposant des plaques métalliques appelées *pièges à couche limite* près de l'entrée d'air.

Aérodynamique de l'aile

Pour chaque régime d'écoulement, subsonique et supersonique, et aussi dans le régime transsonique, on s'attache à relier les paramètres géométriques principaux aux résultats pour en déterminer l'influence. La forme de l'aile selon une section parallèle au sens de l'écoulement de l'air est capitale : le dessin de cette section est appelé *profil de l'aile*. On étudie aussi la forme en plan de l'aile, qui a une très grande importance. On examine également les divers moyens de modifier le profil d'aile, par le jeu de volets, afin d'en faire varier les caractéristiques.

Résultante des forces aérodynamiques appliquée à un profil d'aile.



Aérodynamique des avions

De la même façon, on étudie le comportement de maquettes d'avions complets souvent équipés de moteurs entraînant des hélices pour simuler leur souffle (maquettes motorisées) ou de tuyères simulant le jet des réacteurs. On observe les réactions de la maquette lorsque l'on braque les gouvernes, ce qui permet de déterminer la stabilité de l'avion. Ces essais permettent aussi d'améliorer le dessin général de l'avion, surtout aux endroits des raccordements aile-fuselage, fuseaux-moteurs-aile ou empennages-fuselage, là où des interactions d'écoulement peuvent beaucoup modifier les qualités de l'avion. On peut aussi étudier les cas de vol spéciaux, comme la vrille, ou des formules d'aérodynes nouvelles : avions-canards, sans queue, voilures tournantes, etc.

Aérodynamique des hélices et rotors

Il est très difficile de calculer *a priori* les hélices ou rotors d'hélicoptère en raison de la complexité des écoulements résultant du double mouvement de rotation et de translation. Les essais portent sur les mesures de pression autour des pales, sur la recherche des décollements à l'origine de pertes de rendement importantes. On peut ainsi vérifier l'influence qu'exercent sur le fonctionnement les caractéristiques géométriques (profil, pas, allongement de la pale, distribution des profils le long de la pale, etc.).

Moyens d'essais

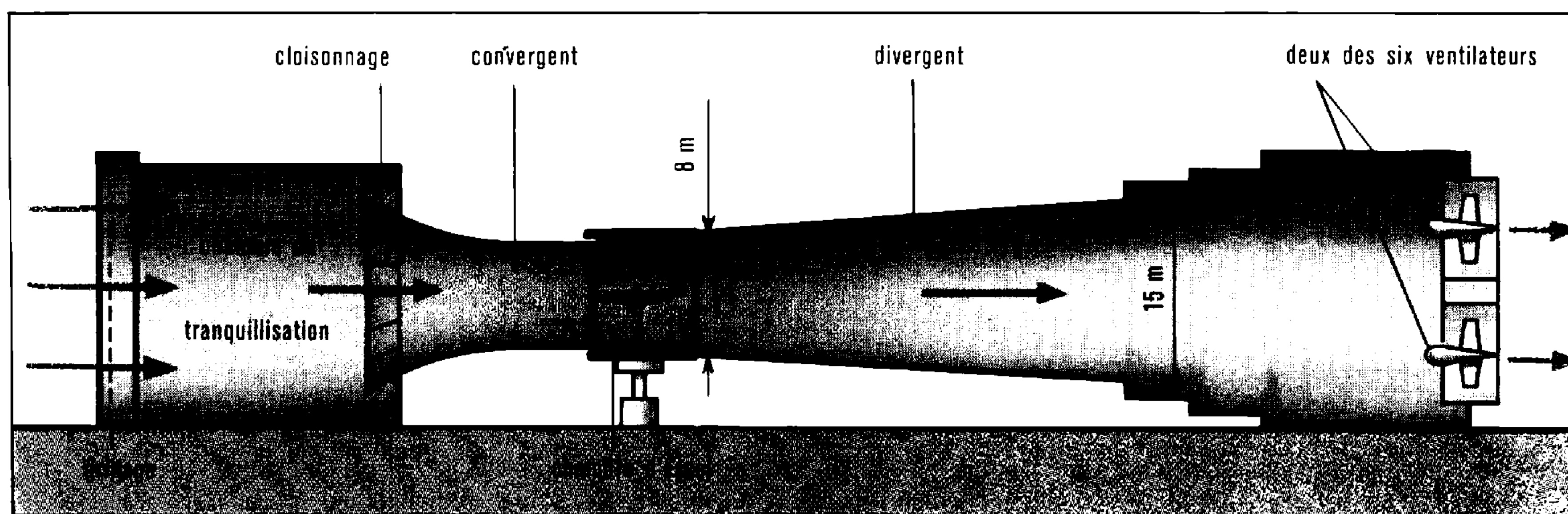
Pour mener à bien tous ces essais, les spécialistes de l'aérodynamique doivent disposer d'importants moyens d'essais et de mesure, dont le principal est constitué par les souffleries.

Soufflerie

Il s'agit d'une installation dont l'organe essentiel est un tunnel (appelé *tunnel aérodynamique*), dans lequel on fait circuler de l'air à une vitesse contrôlée ; la maquette à étudier est placée dans ce courant d'air et on observe son comportement au moyen d'équipements de mesure variés. Il revient au même, pour l'étude des réactions d'un corps, que celui-ci se déplace à une certaine vitesse dans un air calme ou que l'on fasse circuler sur ce corps immobile de l'air animé d'une vitesse égale à celle du déplacement du corps dans le premier cas. Mais il est plus facile d'observer une maquette immobile que de la suivre pendant son vol. C'est le principe de base de toutes les souffleries.

• Les souffleries peuvent être classées en fonction de plusieurs caractéristiques ; la taille de la veine d'air à l'endroit où est placée la maquette va du décimètre carré à plusieurs centaines de mètres carrés ; la vitesse de l'écoulement classe les souffleries en « basses vitesses », subsoniques, transsoniques, supersoniques, hypersoniques (au-delà de 5 à 6 fois la vitesse du son). Le mode de fonctionnement est très varié : l'écoulement de l'air peut être assuré par des ventilateurs ou des compresseurs, ou encore par l'aspiration de l'air à travers le tunnel par un réservoir où l'on a préalablement fait le vide ou par injection d'air comprimé dans la veine d'essai. Selon le procédé adopté, le fonctionnement sera continu ou par rafales, de durée plus ou moins longue. Enfin, le tunnel aérodynamique peut être ouvert à ses deux extrémités (circuit ouvert) ou, au contraire, être disposé en rectangle de sorte que le même air circule toujours dans le tunnel (circuit fermé).

• Les principaux éléments constituant une soufflerie sont : le *convergent*, du côté de l'arrivée de l'écoulement ; la *chambre d'essai*, où est placée la maquette ; le *divergent*, où l'air se détend en se ralentissant ; c'est dans le divergent que sont placés les ventilateurs : l'air est donc aspiré, ce qui diminue la turbulence de l'air sur la maquette ; l'écoulement de l'air doit être parfaitement homogène dans la chambre d'essai. Dans les souffleries à circuit ouvert, on place très souvent, en amont du convergent, une *chambre de tranquillisation* de très grandes dimensions, qui sert de tampon entre l'air pris à l'extérieur, agité par le vent atmosphérique, et le convergent ; des grillages, des cloisonnements parallèles à l'écoulement servent à homogénéiser l'air et à redresser l'écoulement pour que toutes les molécules d'air de l'écoulement suivent des trajectoires bien parallèles et se déplacent avec la même vitesse. Dans les souffleries à circuit fermé, on retrouve les convergents et divergents, ainsi que les cloisonnements et souvent d'autres dispositifs annexes : refroidisseurs pour éviter l'échauffement de l'air recyclé, dessécheurs d'air, etc. ; le tunnel, coudé 4 fois à 90°, comporte à chaque angle des volets directeurs qui canalisent l'écoulement. Le tunnel peut alors être rendu étanche, et on peut utiliser de l'air sous pression, ce qui améliore la reproduction des conditions d'échelle pour la viscosité de l'air ; on peut aussi remplacer l'air par un gaz comme le fréon, dont les caractéristiques de viscosité différentes de celles de l'air améliorent la similitude des résultats entre maquette et appareil réel. Mais de telles souffleries sont coûteuses en énergie, certaines exigeant plus de 100 000 ch pour leur fonctionnement. Pour pouvoir effectuer des mesures, la chambre d'essai est équipée de dispositifs variés, dont le principal est constitué par des balances sur lesquelles sont fixés les modèles à essayer et qui permettent de déterminer les forces développées par l'écoulement sur la maquette selon les directions voulues. La préparation de l'essai, très minutieuse, exige des délais assez longs. Aussi, pour éviter d'immobiliser la veine pendant tout le temps de cette opération, on utilise souvent des chariots spéciaux montés sur rails, que l'on équipe à côté de la chambre d'essai, puis que l'on met en place pour procéder aux mesures. Enfin, des dispositifs d'enregistrement continu et automatique des mesures permettent d'abréger la durée d'utilisation de la soufflerie, dont le coût reste toujours élevé. Les essais ainsi pratiqués ne peuvent être valables que si l'on a respecté les conditions de similitude ;



Soufflerie de Chalais-Meudon, type Eiffel, à circuit ouvert. Veine de 8 × 16 m, vitesse 50 m/s; 6 ventilateurs.

de plus, on est amené à corriger les mesures effectuées pour tenir compte des anomalies dues à l'interaction de la maquette avec les parois (effet de paroi) et de la taille de la maquette par rapport à celle de la veine (effet de bouchon). Malgré toutes ces précautions, il subsiste une certaine marge d'erreur dans les résultats ; bien que l'étude en soufflerie soit capitale pour la mise au point d'un projet, elle ne peut supprimer la nécessité des essais en vol.

Moyens de mesure et d'observation

L'essai en soufflerie permet, grâce aux balances, de mesurer les forces globales selon trois axes de coordonnées : selon la verticale, la *poussée* ; selon l'écoulement, la *traînée* ; en travers de l'écoulement, l'*effort latéral* ; mais le point d'application de chacune de ces forces varie selon la position de la maquette dans l'écoulement, et l'on décèle une tendance à cabrer ou à piquer, à pencher à droite ou à gauche et à se mettre en travers d'un côté ou de l'autre ; on définit ainsi trois axes de rotation dits de *tangage*, de *roulis* et de *lacet*. Mais on ne mesure que le résultat global des efforts ; pour améliorer le dessin initial du projet, il faut pouvoir analyser les causes de ces efforts en chaque point du modèle ; or il existe une relation entre la pression, ou la dépression, de l'air à un endroit donné et la vitesse de l'écoulement au même point ; de même, si l'on connaît les pressions à tous les points de la maquette, on peut calculer l'effort global. Enfin, il est très intéressant de « visualiser » l'écoulement de l'air, ce qui permet de détecter les endroits où se développe un phénomène nuisible, qui disparaîtra ou sera atténué par la modification du dessin de l'appareil. En dehors de cette amélioration des lignes, l'étude en soufflerie doit conduire à fournir des résultats chiffrés qui permettront d'effectuer tous les calculs de résistance de structure et de détermination des performances. Les résultats de soufflerie sont présentés sous forme de tableaux de chiffres ou de courbes, dont la plus classique est la *polaire.*

Polaire

Principe

C'est la présentation commode des principales forces développées sur la maquette par l'écoulement de l'air : la résultante aérodynamique de toutes les forces peut être représentée par un vecteur dirigé vers le haut et incliné vers l'arrière ; cette résultante peut se décomposer en deux : une *force de poussée*, dirigée selon la verticale et qui s'oppose au poids — c'est elle qui assure la sustentation de l'appareil —, et une *force de traînée*, dirigée selon le sens du déplacement et qui s'oppose à celui-ci : c'est cette traînée que devra vaincre la traction de l'hélice ou la poussée du réacteur. En fait, la balance mesure ces forces pour une vitesse donnée, une forme d'aile et un angle d'attaque particulier. Pour faciliter les calculs ultérieurs pour des paramètres différents, on a été amené à présenter les résultats sous la forme de coefficients, C_x pour la traînée et C_z pour la portance, ne dépendant que de la forme de l'aile. On étudie en soufflerie un type d'aile pour tous les angles d'attaque de 0 à 360° : c'est ce qu'on appelle une *polaire totale* ; en fait, comme les angles de vol normalement utilisés varient de − 5° à + 25°, on se contente en général de cette seule partie de la courbe. Sur le même graphique, on trace souvent la courbe correspondant au rapport C_z/C_x, appelé *finesse*, qui intervient dans certaines performances de l'avion ; on ajoute aussi la courbe du coefficient C_m correspondant au *moment de tangage* (cabré-piqué), qui donne une idée de la stabilité de l'avion. Il existe pour un avion donné des polaires avec différents braquages des volets hypersustentateurs ; ces volets, en déformant le dessin du profil, modifient beaucoup la polaire de base. D'autre part, on établit des polaires d'avion complet qui tiennent compte des interactions aile-fuselage. Enfin, les maquettes motorisées permettent de faire apparaître les effets de souffle ou de jet aux divers régimes.

Points remarquables de la polaire

Le point le plus élevé correspondant à la valeur maximale du coefficient C_z est celui où l'aile *décroche* ; pour un angle d'attaque un peu plus élevé, la portance va diminuer, et la traînée continuer à augmenter ; le vol ne pourra plus être poursuivi en équilibre, et l'avion va perdre de l'altitude. C'est pour un angle d'attaque proche de ce point que se produit la fameuse *perte de vitesse.* Si l'on mène, à partir de l'origine des coordonnées, la tangente à la courbe, on détermine au point de tangence l'angle d'attaque pour lequel le rapport $\frac{C_z}{C_x}$, c'est-à-dire la *finesse*, est le plus grand possible. Cet angle est celui qui assure le plus grand rayon d'action d'un avion ; pour un planeur, c'est celui qui lui permettra de parcourir la plus grande distance à partir d'une altitude donnée sans ascendance. Pour une finesse égale à 30 par exemple, le planeur parti de 1 000 m se trouvera au sol à 30 km de son point de départ.

Il existe un angle d'attaque pour lequel la puissance nécessaire au vol est minimale : cet angle correspond au cas où le rapport $\frac{C^2_x}{C^3_z}$ est minimal ; il correspond à un point situé entre l'angle de finesse maximal et l'angle de décrochage. Exigeant le moins de puissance pour assurer le vol, cet angle est celui qui correspond à la moindre consommation de carburant, donc à la durée de vol maximale ou à l'autonomie maximale, différente du rayon d'action ; elle est acquise pour une vitesse de vol plus faible, ce qui explique que, malgré une durée de vol supérieure, la distance parcourue puisse être inférieure. Comme les moteurs voient leur puissance décroître avec l'altitude, en raison de la diminution de la densité de l'air, c'est également l'angle correspond à la valeur minimale du rapport $\frac{C^2_x}{C^3_z}$ qui assure le plafond absolu de l'avion. Pour un planeur, cet angle permet d'obtenir la durée maximale de vol, puisque c'est celui qui économise la puissance provenant de l'énergie potentielle dépensée dans la perte d'altitude. Ce point de fonctionnement particulièrement intéressant de la polaire est appelé *angle de plafond.* Enfin, c'est pour la plus petite valeur du coefficient C_x, point le plus à gauche de la polaire, que l'on aura le moins de puissance à fournir pour vaincre la traînée ; donc, pour la puissance maximale du moteur, cet angle, ou un angle assez proche, car il faut assurer au coefficient C_z une valeur suffisante pour soutenir l'avion, donnera la vitesse maximale.

P. L.

J. Lachnitt, *l'Aérodynamique* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1957 ; 2e éd., 1965). / P. Rebuffet, *Aérodynamique expérimentale* (t. I, Libr. Béranger, 1958 ; t. II, Dunod, 1967). / J. Chaffuis, *l'Aérodynamique* (Dunod, 1962). / T. von Kármán, *From Low-speed Aerodynamics to Astronautics* (Oxford, 1963 ; trad. fr. *De l'aérodynamique à l'astronautique*, Gauthier-Villars, 1967).

aéroglisseur

Véhicule utilisant, pour se soutenir, l'effet de sol, c'est-à-dire l'effet de répulsion obtenu en forçant de l'air entre son fond et le sol, qui peut être aussi bien une surface solide que liquide.

L'appareil est porté sans aucun contact avec le sol par un *coussin d'air* maintenu à une pression supérieure à la pression atmosphérique, entre le fond de l'engin, le sol et des parois latérales ; d'où le nom de *véhicule à coussin d'air* donné fréquemment à l'aéroglisseur. Il existe plusieurs modes de réalisation des coussins d'air, mais les deux types suivants sont les plus courants :

1° le type *à cloche* ou *à chambre pleine*, solution française, dans laquelle l'air de sustentation est foret-dans des chambres en forme de cloche et s'évacue par l'intervalle existant entre le bas de la cloche et le sol ;

2° le type à *jet périphérique*, solution anglaise, dans laquelle l'air de sustentation, distribué à grande vitesse, vers l'intérieur, par une fente annulaire disposée autour de l'appareil, s'épanouit ensuite vers l'extérieur au contact du sol.

Premières réalisations

Les physiciens connaissaient le principe du coussin d'air depuis près de cent ans, mais, à cette époque, l'état de la technologie n'avait permis aucune réalisation pratique. Il fallait pour cela disposer notamment de matériaux et de moteurs légers. Aussi, dans ce domaine, les aéroglisseurs ont-ils bénéficié des techniques de l'aviation. Il fallut attendre 1959 pour voir la première réalisation pratique dans le domaine des aéroglisseurs marins. Ce fut le Hovercraft « SR-N1 », d'un poids total de 4 t et d'une hauteur de fuite de 0,30 m, construit en Grande-Bretagne, sous la direction de l'ingénieur Cockerell. Cet appareil effectua en 1959 la première traversée de la Manche. Il était conçu selon la méthode du jet périphérique. En 1962, il fut suivi du type « SR-N2 », de 27 t, d'une vitesse de 70 nœuds (130 km/h), construit selon les mêmes principes et pouvant emmener 70 passagers. Comme la hauteur de fuite doit normalement être plus grande que les obstacles les plus hauts que le véhicule peut rencontrer, ces deux appareils ne pouvaient être utilisés que dans des conditions de mer idéales, bien que la solution à jet périphérique permette, à puissance égale, une hauteur de fuite plus grande que la solution à cloche.

Pendant ce temps, en France, l'ingénieur Jean Bertin mettait au point la *jupe souple*, qui, se déformant sur les obstacles, allait permettre leur franchissement économique et dissocier les deux notions de hauteur de fuite et de hauteur des obstacles. Si l'on veut limiter la puissance de sustentation d'un coussin d'air à une valeur acceptable, la hauteur de fuite doit être de l'ordre de 1 à 2 p. 100 du diamètre de l'appareil. Dans ces conditions, un aéroglisseur non muni de jupes souples, d'un diamètre de 10 m, ne pourra franchir des obstacles supérieurs à 20 cm, mais, avec des jupes souples, cette hauteur pourra être portée à 2 m, c'est-à-dire dix fois plus. Toutefois, une jupe unique n'a pas de stabilité propre et s'effondre lors du franchissement d'un obstacle important. L'ingénieur Bertin eut l'idée d'associer plusieurs jupes souples, afin que l'effondrement d'une seule jupe sur un obstacle ne compromette pas la stabilité de l'ensemble. Le premier véhicule à coussin d'air muni de jupes souples fut le Terraplane « BC-4 », réalisé en 1962 par la Société Bertin et C[ie]. Pourvu de huit jupes souples coniques, il avait un poids total en charge de 3,5 t. Ultérieurement, cet appareil fut amélioré par l'addition d'une jupe périphérique. L'apparition de la technique des jupes souples et ses résultats spectaculaires pour le franchissement des obstacles amenèrent les constructeurs anglais à l'adapter au coussin d'air à jet périphérique, en réalisant deux jupes concentriques formant tuyère. Il est toutefois nécessaire de les entretoiser, car la pression de l'air projeté tend à les écarter, et l'ensemble est moins souple que le système à jupes multiples de Bertin.

théorie sommaire du coussin d'air

Le poids total P de l'aéroglisseur est équilibré par la force portante F de l'air projeté : P = F.
La force portante F est le produit de la surface horizontale du véhicule S par la surpression égale à la différence entre la pression p_1 de l'air projeté et la pression atmosphérique p_2 :

$$F = (p_1 - p_2)S.$$

La valeur de la surpression est, en pratique, très faible, de l'ordre de 25 à 30 g/cm² en général.
D'autre part, la force portante produite est supérieure à la quantité de mouvement du fluide utilisé. Cette amplification résulte précisément de l'*effet de sol*. Si Q est la masse d'air débitée dans l'unité de temps et V la vitesse de fuite de l'air, QV est la quantité de mouvement, et l'on a par définition $\Phi = \frac{F}{QV}$. Le terme Φ est le *coefficient d'amplification*. Il est inversement proportionnel à la hauteur relative de fuite $\frac{h}{D}$ (h étant la *hauteur de fuite* ou « *hauteur de vol* », c'est-à-dire la distance entre le sol et le bas de la cloche, et D le diamètre de l'appareil ou, s'il n'est pas de forme circulaire, le diamètre du cercle ayant même rapport surface/périmètre). On a donc $\Phi \frac{h}{D} = C$, C étant une constante qui est voisine de 0,2 pour le coussin d'air à cloche. Dans le cas du coussin d'air à jet périphérique, on a, pour un jet dont la direction forme un angle α avec l'horizontale,

$$\Phi = \frac{D}{4h}(1 + \cos\alpha),$$

ce qui, pour l'angle optimal pratique de 45°, donne une constante C de l'ordre de 0,4. Enfin, si W est la puissance du générateur de fluide, la puissance spécifique de sustentation sera $W_s = \frac{W}{P}$. Cette valeur est proportionnelle à la quantité $\frac{h}{D}$. Par conséquent, plus la valeur de $\frac{h}{D}$ sera faible, plus le coefficient d'amplification sera grand et la puissance spécifique réduite.

Coupe de deux types d'aéroglisseur.

Type à jet périphérique

arrivée d'air

Type à cloche ou à chambre pleine

▸ *Aérotrain.*

Différents types d'aéroglisseurs

Le principe du coussin d'air est appliqué à plusieurs types d'aéroglisseurs, qui se distinguent principalement par la nature du sol sur lequel ils évoluent, le mode de propulsion et de direction étant adapté à chaque type. On peut classer les aéroglisseurs en quatre groupes :

Véhicules amphibies destinés surtout à naviguer sur l'eau

Ils peuvent être propulsés au moyen d'hélices aériennes (c'est le moyen le plus employé actuellement) ou encore à l'aide de réacteurs. Leur direction est assurée par la variation du pas des hélices ou à l'aide de volets orientables placés sur des plans de dérive et agissant comme des gouvernails d'avion. La puissance propulsive nécessaire dépend surtout de la résistance aérodynamique, ce qui permet, dans des conditions identiques, une vitesse de l'ordre de trois fois supérieure à celle d'un navire. En réalité, seule l'invention de la jupe souple a permis le développement des aéroglisseurs marins, en leur donnant la possibilité de franchir les vagues, qui sont assimilables aux obstacles terrestres. Pratiquement, les vagues franchissables sont de l'ordre de 80 p. 100 de la hauteur des jupes. D'autre part, dans l'état actuel de la technique, le rapport entre la hauteur des vagues à franchir et la plus petite dimension du véhicule est de $\frac{1}{10}$ pour les appareils à grande vitesse et $\frac{1}{20}$ pour les appareils à vitesse moyenne. L'aéroglisseur doit donc être d'autant plus large que les vagues à franchir sont plus hautes, et la capacité de l'appareil est proportionnelle au carré de cette dimension. Sur terre, ces véhicules peuvent franchir des pentes de 10 à 15 p. 100, ce qui leur permet d'utiliser les plages pour leurs opérations d'embarquement et de débarquement.

Engins amphibies conçus principalement pour évoluer sur terre

Leur propulsion est généralement assurée par des roues utilisées également comme organes de direction. Toutefois, ces roues ne portent que de 5 à 20 p. 100 de la masse totale, le coussin d'air supportant le reste. La propulsion peut aussi être réalisée au moyen d'hélices aériennes. La très faible pression du coussin d'air permet au véhicule d'évoluer sur terrain meuble, par

caractéristiques de quelques aéroglisseurs

	SR-N 5	SR-N 6	SR-N 4	N-300	N-500	Sormovich
longueur	11,80 m	14,75 m	39,70 m	24,00 m	42,00 m	26,50 m
largeur	7,00 m	7,00 m	23,45 m	10,50 m	22,00 m	10,00 m
hauteur	3,95 m	4,55 m	12,95 m	7,50 m	12,00 m	6,00 m
poids total en charge	7,5 t	10 t	188 t	30 t		22 t
puissance totale	900 ch	900 ch	13 600 ch	3 000 ch	20 000 ch	1 800 ch
vitesse	60-65 nœuds	55-60 nœuds	60-70 nœuds	50-60 nœuds	75-80 nœuds	75 nœuds (maximum)
charge utile totale	2 t	3 t	64 t	11-13 t (version fret)		
ou						
nombre de passagers	18	38	610 ou 256 passagers et 30 voitures	80-100 (version transport) ou 6-8 voitures (version bac)	260 avec 30 voitures	50

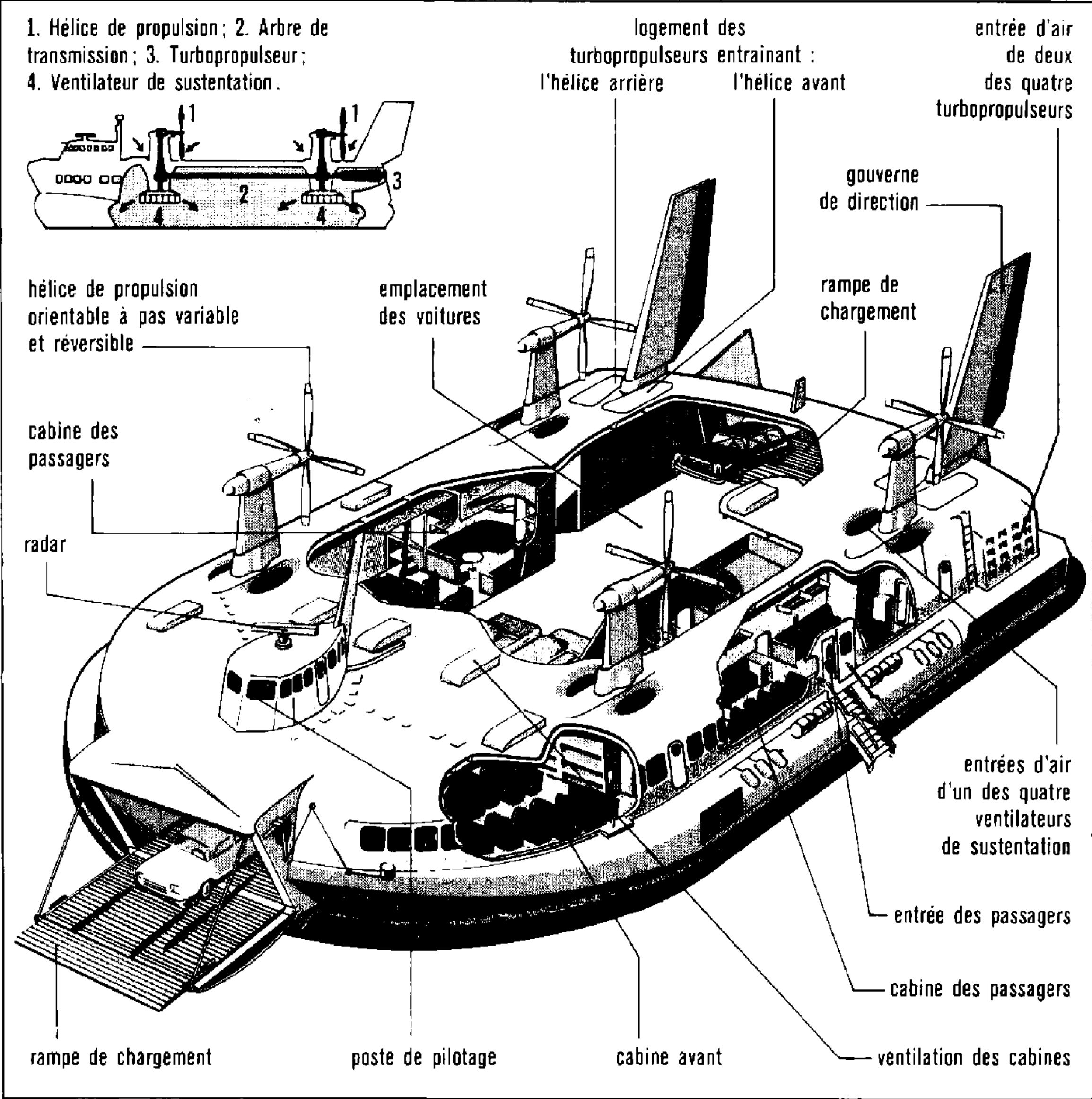
exemple sur une simple piste grossièrement réalisée. Si le véhicule n'est pas pourvu d'hélices aériennes, son déplacement sur l'eau peut s'effectuer au moyen d'aubages garnissant les roues. C'est le cas du Terraplane français « BC-4 ».

Aéroglisseurs marins non amphibies

Ces véhicules sont pourvus de parois latérales rigides immergées en forme de carènes amincies ; l'air refoulé s'échappe à l'avant et à l'arrière, la réalisation du coussin d'air pouvant s'apparenter à la technique à chambre pleine ou à celle à jet périphérique. Ce genre d'engin peut être propulsé au moyen d'hélices type « marine » classiques, disposées à l'arrière de chaque carène, ou de propulseurs à réaction par jet d'eau. La direction est assurée par des gouvernails également de type « marine », placés derrière chaque propulseur. Cette disposition permet de réduire la puissance de sustentation fournie par l'appareil moteur, puisque l'on profite de la poussée de l'eau sur les carènes latérales ; en revanche, la puissance nécessaire à la propulsion est augmentée, car il faut ajouter à la résistance aérodynamique de l'appareil la résistance hydrodynamique des plans immergés. Ces engins sont intermédiaires entre le navire et l'aéroglisseur marin amphibie. Ils s'apparentent aussi aux bateaux à double carène ou catamarans. D'autre part, il faut bien distinguer l'aéroglisseur marin, amphibie ou non, de l'hydroptère, qui est un véritable bateau muni d'ailes placées sous sa coque, qui le soulèvent lorsque la vitesse est suffisante, et pourvu des mêmes organes de propulsion (hélice) et de direction (gouvernail).

Véhicules terrestres nécessitant une voie ou un dispositif de guidage comme l'Aérotrain

Sur tous les types d'aéroglisseurs, la puissance nécessaire à la propulsion et à la sustentation est le plus souvent fournie par des turbines à gaz, les ventilateurs distribuant l'air de sustentation pouvant être actionnés par les mêmes turbines que les propulseurs ou par des turbines différentes. La puissance affectée à la propulsion varie normalement entre la moitié et les deux tiers de la puissance totale. En raison de leur vitesse, la consommation de combustible est très importante sur les aéroglisseurs, ce qui limite la masse à porter et leur rayon d'action. On est donc conduit à une construction aussi légère que possible ; d'où l'utilisation de métaux légers et de matériaux plastiques, ainsi que le choix de moteurs comme les turbines à gaz, dont la masse par unité de puissance développée est faible. Cependant, certains appareils à parois latérales immergées sont munis de moteurs Diesel à très grande vitesse de rotation.



Forme multiple avec jupe périphérique (disposition du Naviplane « N-300 »).

Réalisations actuelles

Grande-Bretagne

Après les « SR-N1 » et « SR-N2 », la British Hovercraft Corporation (BHC), formée notamment par Westland et Vickers, construisit le Hovercraft « SR-N5 », qui assura un service de passagers sur le « Solent », concurremment avec le « SR-N2 », au cours de l'été 1964. Cette société construisit ensuite le « SR-N6 », dérivé du précédent. Deux de ces derniers appareils furent mis en service sur le pas de Calais en juillet 1967 par la Compagnie Hoverlloyd. Pendant ce temps, la British Hovercraft Corporation étudiait le grand Hovercraft « SR-N4 », mis en service, sous le nom de *Princess Margaret*, le 1er août 1968 entre Douvres et Boulogne par la Société Seespeed, filiale de la British Rail Hovercraft. En 1969, deux nouveaux aéroglisseurs du type « SR-N4 », le *Swift* et le *Sure*, ont été mis en service par la Compagnie Hoverlloyd sur l'itinéraire Calais-Ramsgate. Ce type d'appareil transporte normalement 610 passagers ou 256 passagers et 30 automobiles à la vitesse de 60 à 70 nœuds (110 à 130 km/h), sur des vagues de 1,20 à 1,50 m. Le « SR-N4 » utilise le système à jet périphérique, et sa propulsion est assurée par quatre hélices aériennes de 5,80 m de diamètre, à ailes orientables. Quatre turbines à gaz, développant chacune 3 400 ch, fournissent la puissance nécessaire à la propulsion et à la sustentation.

La Société Hovermarine construit, pour être mis en service sur le « Solent », deux aéroglisseurs à parois latérales immergées. Ces appareils, longs de 15,15 m et larges de 6,10 m, ont un tirant d'eau de 0,70 m sur coussin d'air et de 1,45 m quand ils flottent sur leurs carènes. Ils pourront porter de 60 à 70 passagers ou 5 t de fret pour un poids total de 16 t à la vitesse de 35 nœuds (65 km/h). Leur coque est construite en matériau plastique moulé, renforcé par des membrures en métal léger. Ils sont pourvus d'hélices type « marine ». Leur propulsion et leur sustentation sont assurées séparément par des moteurs Diesel très légers à grande vitesse de rotation (2 800 tr/mn).

France

Les premières réalisations françaises sont dues à la Société Bertin et Cie. Le Terraplane « BC-4 » a été suivi en 1963 du Terraplane « BC-6 », de 3,5 t et muni de deux roues auxiliaires, puis du « BC-7 », qui en a quatre et constitue, selon l'expression de l'ingénieur Bertin, le prototype d'un véritable « camion de piste ». Cet appareil peut porter sur terre 2,5 t à la vitesse de 50 à 80 km/h, suivant la nature du terrain. Sur l'eau, il peut se déplacer, au moyen de ses roues à aubages, à une vitesse de 10 km/h.

Pour l'étude et la réalisation des aéroglisseurs marins s'est constituée, en 1965, la Société d'études et de développement des aéroglisseurs marins (SEDAM), groupant notamment la Société Bertin, les Chantiers de l'Atlantique et la Compagnie générale transatlantique. Les travaux de cette société ont eu pour résultat, en 1967, la réalisation du Naviplane « N-300 », aboutissement des essais de deux autres engins, le Terraplane-Naviplane « BC-8 » de la Société Bertin, construit en 1964, et le Naviplane « N-101 ». Ces appareils constituaient des maquettes expérimentales du « N-300 », le premier à l'échelle de $\frac{1}{2}$, le second à l'échelle de $\frac{1}{4}$. Le « BC-8 » comporte une coque en métal léger au-dessus de sept jupes souples. Il peut porter 2 t à la vitesse de 100 km/h sur l'eau comme sur route (50 km/h sur piste grossière). Sa propulsion est assurée par deux hélices aériennes. Deux aéroglisseurs marins, type « N-300 », nommés *la Croisette* et *Baie-des-Anges*, ont été mis en service en 1968 par la Société du Naviplane Côte d'Azur. Ce type d'appareil est un peu supérieur au Hovercraft anglais « SR-N6 » par ses dimensions et sa capacité. Sa coque est en alliage léger et constitue un caisson de flottabilité. Il est muni de huit jupes et d'une jupe périphérique alimentées par quatre ventilateurs. Propulsé par deux hélices aériennes de 3,50 m de diamètre, il peut atteindre la vitesse de 60 nœuds (110 km/h) et franchir des vagues de 1,50 m de hauteur, grâce à ses jupes de 2 m. Propulsion et sustentation dépendent d'un groupe de deux turbines à gaz de 1 500 ch chacune. À partir des résultats obtenus par le Naviplane « N-300 », la SEDAM étudie un nouvel aéroglisseur marin, le « N-500 », dont la première version fut l'Aérobac « BC-11 » de Bertin et qui sera l'équivalent du « SR-N4 » anglais. Il pourra desservir aussi bien les lignes de la Manche que celles de Corse.

En même temps, la SEDAM met au point un engin de service, le « N-102 », dérivé du « N-101 » et qui pourra porter 14 passagers ou une charge de 1 700 kg à la vitesse de 65 nœuds (120 km/h).

Cet appareil est conçu pour franchir des pentes de 15 p. 100 et des vagues de 1,50 m.

Autres pays

Entre 1967 et 1969, plusieurs nations ont surtout utilisé l'appareil « SR-N6 » anglais : l'Italie, sur l'itinéraire Naples-Capri et Naples-Ischia, la Suède, sur les lignes Hälsingborg-Copenhague et Hälsingborg-Elseneur, le Canada, notamment à l'occasion de l'Exposition universelle de 1967, et aussi le Japon.

Aux États-Unis, la Société Bell Aerosystems Company a réalisé, avec un nouvel appareil moteur, une version militaire du modèle anglais « SR-N5 », dont le repère est « SK-5 » et qui transporte 40 personnes. Trois engins de ce type ont été utilisés au Viêt-nam, en service de patrouille fluviale notamment.

De son côté, l'U. R. S. S. a étudié un appareil à parois latérales immergées, le « Radouga », suivi bientôt du « Sormovich », dérivé du premier. Cet aéroglisseur est en service depuis 1967, et son utilisation est surtout fluviale.

Avenir des aéroglisseurs

Depuis quelques années, les aéroglisseurs marins sont entrés dans le domaine des réalisations pratiques. Des services réguliers sont désormais assurés un peu partout : dans la Manche, en Méditerranée, en mer Baltique, sur les fleuves de l'U. R. S. S., au Japon, etc. D'autres services seront créés sur des itinéraires plus longs, avec des appareils plus puissants, tels que le « SR-N4 » anglais, déjà en service, et le prochain « N-500 » français. On peut même envisager pour l'avenir la construction d'appareils encore plus importants, aux jupes plus hautes, permettant de franchir les vagues des océans et capables d'assurer un trafic transatlantique à grande vitesse : une vitesse de 80 nœuds permettrait la traversée de l'Atlantique en deux jours.

L'aéroglisseur marin peut occuper une place intermédiaire entre le paquebot et l'avion, tant par sa vitesse que par sa capacité et aussi par le prix de revient du transport des passagers et du fret. Quant à l'aéroglisseur terrestre, la très faible pression qu'il exerce sur le sol permet d'une manière générale son emploi pour des transports lourds sur terrain peu résistant. Comme une piste grossière, d'un prix de revient de vingt à trente fois inférieur à celui d'une route normale, suffit pour cet appareil, il apparaît, de ce fait, comme le moyen de transport idéal pour les pays en voie de développement.

E. C.

aéronautique et aérospatiale (industrie)

Ensemble des activités industrielles relatives à l'étude et à la réalisation des avions, des moteurs, des équipements et des matériels spatiaux.

L'industrie aéronautique et aérospatiale diffère assez notablement des autres industries mécaniques. Tout d'abord, le genre des matériels qu'elle produit la rend en grande partie tributaire de marchés d'État et, par là même, plus sujette que les autres à des fluctuations non négligeables de plans de charge. Ces matériels, qu'il s'agisse d'avions, de missiles, de fusées ou de satellites, voient leurs prix augmenter considérablement en même temps que leur complexité technologique. Cela est dû autant à la nature des matériaux utilisés qu'aux investissements, qui ne peuvent, la plupart du temps, être amortis que sur des séries limitées. L'accroissement de ces prix et investissements a été à l'origine, en Europe, d'un processus de concentration industrielle conduisant à des firmes de plusieurs dizaines de milliers de personnes.

D'autre part, l'importance financière de certains programmes nécessite une coopération internationale, du moins en Europe, aucun pays n'étant plus en mesure de les mener à bien ; tel est le cas des programmes franco-anglais « Concorde » et européen « Airbus ». Cette coopération s'est traduite par des accords étroits entre firmes de pays différents, allant même, dans quelques cas encore limités, à de véritables associations financières.

L'organisation des fabrications en chaîne est également modifiée, puisque, au lieu de voir les ensembles en cours de montage se déplacer de poste en poste au fur et à mesure de l'avancement de la fabrication, le travail s'effectue à poste fixe sur un bâti de montage autour duquel se succèdent les différentes équipes.

Sur un plan national, l'industrie aérospatiale joue un triple rôle. Elle est d'abord un facteur important d'autonomie politique, en évitant la dépendance d'autres puissances pour l'équipement des forces aériennes. Par ailleurs, elle participe pour une part non négligeable au montant des exportations et est donc un facteur à considérer de la balance commerciale ; nombre de pays en effet n'ont pas les moyens d'implanter sur leur territoire une telle industrie. Enfin, elle est une industrie pilote, car les techniques de pointe qu'elle développe profitent sans conteste à d'autres industries dans d'autres domaines ; ainsi, la mise au point de la microminiaturisation en électronique a-t-elle été grandement accélérée par les recherches spatiales.

J. L.

Les grandes entreprises et les grands organismes de l'industrie aéronautique et aérospatiale

Avions Marcel Dassault-Breguet Aviation, *société anonyme française créée en 1971 par la fusion des sociétés Générale aéronautique Marcel Dassault et Breguet-Aviation. La société Breguet-Aviation avait été fondée en 1911 par Louis Breguet (Paris 1880 - Saint-Germain 1955). Ce dernier, au cours de la Première Guerre mondiale, construit le Breguet « XIV ». C'est à bord d'un Breguet « XIX », le* Point-d'interrogation, *que Costes (1892-1973) et Bellonte (né en 1896) réalisent la première liaison aérienne Paris-New York (1er-2 sept. 1930). Toute une lignée d'avions commerciaux sortent également des usines Breguet, depuis le « Leviathan » de 1919 jusqu'aux Breguet « Deux-Ponts » de 1955. Les établissements de Breguet-Aviation, implantés à Villacoublay, à Toulouse-Montauban, à Toulouse-Colomiers, à Biarritz-Anglet et à Biarritz-Parme, occupent un effectif industriel de 4 200 personnes. Leurs principales fabrications sont le patrouilleur maritime Breguet « Atlantique », l'avion civil et militaire à décollage et atterrissage courts Breguet « 941 », le biréacteur de combat « Jaguar », en collaboration avec la British Aircraft Corporation, la sous-traitance des appareils Fokker-Friendship. La Générale aéronautique Marcel Dassault, société française du secteur privé fondée en 1946 par Marcel Dassault (Paris 1892), est la première à construire en France les avions dits « à réaction » qui succèdent au lendemain de la Seconde Guerre mondiale aux avions à propulsion classique. En juillet 1971, au lieu de s'adresser exclusivement à des sous-traitants, la Générale aéronautique Marcel Dassault prend le contrôle de la société Breguet-Aviation et le nouveau groupe formé occupe la seconde place dans le secteur de l'industrie aéronautique et aérospatiale française, avec un effectif de 14 000 personnes, regroupant la production des avions d'armes « Mirage III », « Mirage IV », « Mirage V », « Mirage F-1 », et des avions légers de transport privé « Mystère XX », ainsi que les essais et la production de l'avion à flèche variable « Mirage G » et de l'avion de transport à grande capacité « Mercure ». L'activité électronique et aérospatiale du groupe Marcel Dassault remonte à 1955. Le développement de ce secteur a conduit à la création, en 1963, d'une société anonyme indépendante, l'Électronique Marcel Dassault. Forte d'un effectif atteignant 1 500 personnes, dont 600 ingénieurs et 600 techniciens, cette société possède les établissements de Suresnes et de Saint-Cloud (Hauts-de-Seine). Dans le cadre de son programme d'observation de la circulation des masses d'air dans la troposphère, le Centre national d'études spatiales (CNES) lui a confié l'étude, la réalisation et l'intégration du système d'alimentation et de commande du satellite « Éole », ainsi que la réalisation des prototypes de l'équipement électronique des nacelles.*

Bendix Corporation, *société américaine fondée en 1929 par Vincent Bendix (Moline, Illinois, 1882 - New York 1945). Les activités de la société, aujourd'hui largement diversifiées, s'étendent à la construction aéronautique et aérospatiale, à l'industrie automobile, à l'électronique, à la construction navale et à l'appareillage électroménager. La Bendix Corporation, qui emploie plus de 61 000 personnes, comprend trois divisions autonomes spécialisées. La division aéronautique et électronique produit pour d'autres constructeurs des freins, du matériel de contrôle de vol, des instruments de navigation et de communication, des radars, des systèmes de contrôle de moteurs et de carburant, ainsi que des systèmes de pilotage automatique et des dispositifs d'atterrissage et de décollage. La Bendix Corporation est l'une des toutes premières sociétés de construction d'équipements aéronautiques. Son activité dans ce secteur et dans celui de l'industrie aérospatiale assure plus du tiers de ses revenus.*

Boeing Airplane Company, *société américaine dont les origines remontent à la Boeing Aircraft Company et à la Boeing Air Transport, respectivement fondées en 1916 et en 1927 par William Edward Boeing (Detroit 1881 - Puget Sound, Washington, 1956). Ces deux entreprises fusionnent avec plusieurs autres sociétés de constructions aéronautiques et de transports aériens pour former l'United Aircraft and Transport Corporation, qui donne naissance en 1934 à la Boeing Airplane Company. Constructeur des bombardiers lourds équipant les flottes aériennes améri-*

caines au cours de la Seconde Guerre mondiale, la société se lance, à partir de 1950, dans l'étude et la réalisation des grands appareils transcontinentaux. Employant environ 200 000 personnes dans ses établissements de Paine Field, de Renton, de Seattle et de Wichita, elle y produit les long-courriers quadriréacteurs de la série « B-707 », les bombardiers lourds « B-52 », les missiles intercontinentaux « Minuteman » et les hélicoptères militaires lourds « Chinook ». Elle y construit le transporteur « B-747 » (360 passagers), concurrent du « Tristar » de Lockheed et du Douglas « DC-10 ». Avec plus de 1 000 appareils de transport à réaction vendus, cette entreprise se classe au premier rang des constructeurs d'avions civils du monde. Sa division aérospatiale est responsable de l'étude et de la réalisation du satellite circumlunaire « Lunar Orbiter ». On lui doit la construction du premier étage de la fusée « Saturn », la plus puissante du monde occidental, dont le premier lancement eut lieu en octobre 1961 : la plus célèbre, « Saturn 5 », utilisée pour le lancement des capsules du programme « Apollo », conduisit les premiers hommes sur la Lune en juillet 1969. Le département aérospatial de Boeing a été réorganisé en trois divisions : Missile Division, Aerospace Systems Division et Southeast Division. Ces divisions possèdent différents établissements, dont les plus importants sont implantés à Washington, à Houston (Texas), à Cap Kennedy (Floride), à La Nouvelle-Orléans (Louisiane) et à Huntsville (Alabama).

British Aircraft Corporation, *société britannique fondée en 1960, lors de la fusion de la Bristol Aeroplane Company, de l'English Electric Company et de la Vickers Limited. Dès 1910, le Bristol Boxkite réalise le premier transport de troupes, et le Bristol Scout est construit à plus de 10 000 exemplaires au cours de la Première Guerre mondiale. La fin des hostilités marque le début des performances. En 1919, le Vickers « Vimy » réalise le premier vol sans escale au-dessus de l'Atlantique, établit la liaison entre la Grande-Bretagne et l'Australie, puis relie l'Afrique du Sud en 1920. La série des « Supermarine » bat les records du monde de vitesse en 1927, en 1929 et en 1939, tandis que le Vickers « Vespa » remporte le record d'altitude en 1932, record battu en 1936 et en 1937 par un appareil du type Bristol « 138 A ». Au cours de la Seconde Guerre mondiale, ces sociétés, concurrentes depuis près de trente ans, s'unissent dans l'effort de guerre britannique pour produire plus de 55 000 appareils de combat. Engagée dans la construction du « Concorde » (en collaboration avec Sud-Aviation), du « VC-10 », du « Super VC-10 » et du « BAC-1-11 », des avions de combat « Lightning », « BAC-145/167 » et « Jaguar » (en collaboration avec Breguet-Aviation), la British Aircraft Corporation emploie plus de 40 000 personnes dans ses huit établissements. Sa division spécialisée dans la production des missiles construit dans ses établissements de Stevenage et de Bristol une gamme complète d'engins, dont les plus connus sont les « Rapier », « Naval Missile », « Bloodhound », « Vigilant », « Swingfire » et « Polaris ». Le groupe Espace et instrumentation de la BAC est responsable des activités exclusivement spatiales. Il construit la fusée-sonde « Skylark », ainsi que le satellite « X-3 » du programme « Black Arrow », et produit des équipements électroniques utilisés pour les satellites « Heos » du CERS/ESRO. Participant également à la réalisation du projet « Centaure », ce groupe a mis au point, d'autre part, les différents instruments électroniques qui ont équipé les satellites anglo-américains « Ariel 1 » et « Ariel 2 ». Après avoir construit le satellite « Ariel 3 », lancé en 1967, le premier entièrement conçu et réalisé en Grande-Bretagne, la British Aircraft Corporation s'est vue confier la réalisation du satellite « UK-4 ».*

Centre national d'études spatiales (CNES), *organisme français chargé de coordonner et de diriger les recherches spatiales en France. Cet établissement public, scientifique et technique, de caractère industriel et commercial, a été institué par la loi du 19 décembre 1961. Doté de l'autonomie financière, il est placé sous la tutelle du secrétariat d'État, auprès du Premier ministre, et chargé de la recherche scientifique et des questions atomiques et spatiales. Sa première activité consiste en l'exploration de l'espace, jusqu'à une altitude de quelques centaines de kilomètres, au moyen de fusées-sondes et de ballons. Sa seconde mission est d'assurer la maîtrise d'œuvre des programmes de satellites français, ce qui comporte non seulement la mise au point des satellites et de leurs lanceurs, mais également la définition et l'implantation de l'ensemble des réseaux terrestres de télécommunications, de télémesure, de trajectographie, de poursuite et de repérage, nécessaires à la mise en œuvre des fusées et des satellites. C'est ainsi qu'ont été installées des stations de repérage de satellites à Pretoria (Afrique du Sud), à Brazzaville (Congo), à Ouagadougou (Haute-Volta), à Beyrouth (Liban), à Kourou (Guyane), aux Canaries (Espagne) et à Brétigny-sur-Orge (Essonne). En outre, le CNES dispose des centres spatiaux de Toulouse, de Brétigny-sur-Orge et du champ de tir spatial de Guyane. Des centres de lancement de ballons ont été implantés à Aire-sur-l'Adour (Landes) et au Cap (Afrique du Sud). Sur le plan de la coopération internationale, le CNES apporte une contribution importante aux deux organisations spatiales européennes CERS/ESRO et ESA.*

Committee on Space Research (Cospar), *organisation internationale de recherche spatiale fondée en 1958 au sein du Conseil international des unions scientifiques. Le Cospar, qui groupe trente-cinq pays membres, auxquels s'ajoutent une dizaine d'unions scientifiques internationales, est le seul organisme responsable à l'échelon mondial pour susciter la coopération en matière de recherche spatiale et pour aider cette recherche par des accords internationaux.*

Engins Matra (Matériel et réalisations aéronautiques), *société française fondée en 1941. Son activité s'exerce dans les secteurs suivants : études et réalisations spatiales, fabrication d'engins, armement des avions et, enfin, fabrication d'automobiles de sport et de compétition. Cette société produit notamment le matériel de lancement des roquettes qui équipent aujourd'hui une quarantaine d'avions de combat français ou étrangers. En tant que maître d'œuvre, elle fait appel, pour la réalisation des missiles air-air « R-530 », sol-air « Crotale », air-sol « Martel », à de très importantes sociétés industrielles, dont la Générale aéronautique Marcel Dassault et la compagnie Thomson Houston-Hotchkiss-Brandt. D'autre part, elle est à l'origine de la fabrication de la fusée de sondages météorologiques « Elma », réalisée en collaboration avec la Société européenne de propulsion (SEP). Depuis le début des activités spatiales françaises et européennes, elle a participé à la plupart des grands programme : « A-1 », « D-1 A », « D-1 C », « ESRO-II », « Intelsat 3 », « Diamant A », etc. Tous ses bureaux d'études et ses moyens d'essais sont regroupés à Vélizy (Yvelines), tandis que ses moyens de production en série se trouvent centralisés à Salbris (Loiret). Les Engins Matra emploient un effectif total de 2 000 personnes, dont plus de 1 500 hautement spécialisées.*

Eurospace, *association privée fondée en 1961 par Jean Delorme (Paris 1902) pour promouvoir le développement des activités spatiales en Europe occidentale. Cette association sans but lucratif groupe plus de cent cinquante entreprises industrielles de dix pays européens (pays membres de la Communauté économique européenne et pays membres de l'Association européenne de libre-échange, Espagne et Portugal exclus). Le nombre de ces sociétés s'accroît à mesure que le développement des techniques touche de nouvelles branches industrielles. Eurospace rassemble aujourd'hui toutes les grandes sociétés aéronautiques et aérospatiales, certaines entreprises du secteur de l'électronique, de la chimie, de la mécanique de précision et du génie civil, les associations professionnelles des industries intéressées, une dizaine de grandes banques européennes, ainsi que treize des plus grands fournisseurs américains de l'industrie aérospatiale. Eurospace se propose d'élaborer un programme spatial cohérent et coordonné qui conditionne l'efficacité économique, technique et scientifique de la coopération des gouvernements dans le domaine spatial.*

Fokker, Koninklijke Nederlandse Vliegtuigenfabriek, *société néerlandaise fondée en 1919 par Anthony Herman Gerard Fokker (Kediri, Java, 1890 - New York 1939). Attiré par les débouchés qu'offre la construction aéronautique en Allemagne, Fokker implante près de Berlin une société de construction d'avions. Entre 1914 et 1918, il y construit d'excellents appareils de chasse, qui sont pilotés par tous les grands « as » germaniques. À la fin de la Première Guerre mondiale, il quitte l'Allemagne et fonde une usine à Amsterdam, où il fabrique de nombreux appareils civils et militaires. Détruite au cours de la Seconde Guerre mondiale, l'usine d'Amsterdam est reconstruite en 1946. La production initiale de la Fokker, plus spécialisée à l'origine dans le secteur de l'aviation militaire, s'oriente dès 1957 vers la construction d'avions civils de ligne, comme le célèbre bimoteur « F-27 Friendship » ou l'appareil à réaction « F-28 Fellowship ». Première entreprise néerlandaise de ce secteur, elle emploie dans ses établissements d'Amsterdam et de Schiphol plus de 4 800 personnes. Depuis 1969, Fokker a fusionné avec la firme allemande Vereinigte Flugtechnische Werke pour former une société transnationale dont le siège est implanté à Düsseldorf.*

General Dynamics Corporation, *société américaine issue de la fusion, intervenue en 1943, de la Consolidated Aircraft Corporation, fondée en 1923, et de la Vultee Aircraft. En 1954, la General Dynamics Corporation absorbe une autre société de constructions aéronautiques, la Convair Corporation. Elle est à l'origine de la construction des ailes triangulaires « Delta », et c'est à elle que l'on doit le premier bombardier intercontinental « B-36 ». La société est spécialisée dans la construction aéronautique militaire, avec l'avion tactique de combat « F-111 », et dans la fabrication de matériel de guerre, de sous-marins, des missiles « Tartar » et de bâtiments de surface pour la US Navy. Ce secteur assure à lui seul 85 p. 100 des revenus de la société. Dans le domaine de l'aéronautique civile, la General Dynamics Corporation a signé avec la société McDonnell-Douglas Aircraft un contrat lui assurant la sous-traitance*

d'une partie du fuselage du triréacteur « DC-10 ». Dans le domaine de l'espace, elle a mis au point le premier missile balistique intercontinental « Atlas », devenu un engin lanceur spatial standard et dont plus de quarante-trois lancements ont été effectués avec succès, et a construit le premier véhicule spatial à haute énergie propulsé à l'hydrogène, le « Centaur ». De nouvelles versions de la fusée « Atlas », les « Atlas SLV-3 A » et « Atlas SLV-3 C », ont remplacé définitivement depuis 1968 le modèle initial « Atlas SLV-3 ». Dans ses établissements de Fort Worth (Texas), de San Diego et de Pomona (Californie), la General Dynamics Corporation emploie plus de 100 000 personnes.

Hawker Siddeley Aviation Limited, *société britannique fondée en 1935. L'activité d'origine de la société avait engagé celle-ci dans la construction aéronautique, mais différentes absorptions d'entreprises exerçant leur activité dans d'autres secteurs industriels (constructions électriques, sidérurgie) ont amené une réorganisation de la société et la création du Hawker Siddeley Group Limited, qui détient les actions des holdings coiffant les principales divisions opérationnelles. La plus importante d'entre elles, la Hawker Siddeley Aviation Limited, se consacre essentiellement à la construction aéronautique. La fusion, intervenue en 1959, de la Folland Aircraft au sein de la société et le rachat des sociétés De Havilland et Blackburn, la même année, aboutissement de l'opération de restructuration de l'industrie aéronautique britannique pour faire face à la concurrence étrangère, ont encore renforcé la position de la Hawker Siddeley Aviation Limited. Son activité s'exerce dans les domaines civils et militaires. Elle construit actuellement le moyen-courrier « Trident », l'avion d'affaires « HS-125 », l'avion à décollage et à atterrissage vertical « P-1-127 », l'avion militaire d'entraînement « Dominie », l'avion civil « 748 », le chasseur aéronaval « Buccaneer » et l'avion de reconnaissance maritime « Nimrod ». Les principaux établissements de la société, implantés à Hatfield, à Chester, à Manchester, à Brough et à Kingston, emploient environ 34 000 personnes. La fusion de la Hawker Siddeley Aviation Limited et de la British Aircraft Corporation, annoncée en 1966 et qui devait succéder à la fusion de Rolls-Royce et de Bristol-Siddeley, n'a pas encore abouti.*

Hughes Aircraft Company, *société américaine filiale de la Hughes Tool Company, et qui s'est spécialisée dans la réalisation de missiles, d'hélicoptères et de satellites. Dans ses usines de Culver City, en Californie, elle emploie plus de 4 000 personnes. Dans le domaine des hélicoptères, sa principale production est le « OH-6 A », appareil léger d'observation construit en grande série pour l'US Army et dont plus de 1 000 unités ont déjà été commandées. En ce qui concerne les missiles, la société s'est principalement orientée dans le secteur air-air, avec le « Falcon » et le « Phœnix », qui équipent la plupart des intercepteurs américains. Enfin, Hughes a assuré la maîtrise d'œuvre des engins d'exploration lunaire « Surveyor » et des satellites de télécommunication « Intelsat 2 », dont deux exemplaires,* Lani Bird *et* Canary Bird, *ont été placés sur orbite géostationnaire.*

Lockheed Aircraft Corporation, *société américaine fondée en 1916 par les frères Allan et Malcolm Lockheed (de leur vrai nom Loughead). En 1928, la société s'implante à Burbank (Californie) et construit des avions de voltige. Quelques années plus tard, elle fabrique le Lockheed « Vega », appareil de ligne le plus rapide du moment, à bord duquel Charles Lindbergh ralliera l'Europe à la Chine par le Groenland. Puis elle lance une série de bimoteurs comme l'« Olympic » en 1936, un avion-cargo en 1941, utilisé à des fins militaires, enfin l'avion de chasse et de reconnaissance « Lightning ». À partir de 1950, elle construit la série des quadrimoteurs « Constellation » et « Super-Constellation », appareils intercontinentaux qui donneront une impulsion nouvelle aux transports aériens civils dans le monde, et, en 1957, le premier avion commercial américain à turbopropulseurs, l'« Electra ». Elle devient le principal fournisseur de l'aviation militaire américaine avec la série des quadrimoteurs « C-130 Hercules », le chasseur « F-104 Starfighter », l'avion de recherche et de reconnaissance lointaine « U-2 » et, depuis 1968, l'avion géant « C-5 A Galaxy ». Dans le domaine civil, elle prépare la mise au point d'un Airbus triréacteur, le « L-1011 ». En 1954, elle fonde sa division aérospatiale, la Lockheed Missiles and Space Company, qui, implantée à Sunnyvale (Californie), construit le missile mer-sol balistique stratégique (MSBS) « Polaris » et participe tant à l'étude qu'à la réalisation du missile « Poseidon ». Dans le domaine de l'espace, cette dernière société produit les fusées « Agena », dont plus de 250 exemplaires ont été lancés et utilisés comme derniers étages des engins composites « Thor Agena » et « Atlas Agena ». Dans ses établissements de Burbank, de Bakersfield, de Maywood, de Palmdale, de Redlands, de Sunnyvale, de Van Nuy, en Californie, et de Marietta, en Géorgie, la Lockheed Aircraft Corporation emploie plus de 90 000 personnes et se classe au second rang mondial des constructeurs aéronautiques.*

McDonnell-Douglas Aircraft Corporation, *société américaine issue de la fusion, intervenue en 1967, de la McDonnell Aircraft Corporation et de la Douglas Aircraft Company. Forte, dès sa fondation, de plus de 120 000 salariés, elle se classe au rang des plus grands constructeurs du monde. Dans le domaine de l'aéronautique militaire, elle fabrique le « F-4 » et le chasseur « A-4 », et réalise les prototypes d'un avion à décollage vertical anti-sous-marin et d'un avion supersonique militaire. Dans le secteur de l'aéronautique civile de ligne, elle construit la série des « DC-8 », des « DC-9 », et de l'Airbus triréacteur « DC-10 ». Dans le domaine des missiles, la McDonnell-Douglas Astronautics Company construit la série des engins antichars « Dragon », les engins « Nike Hercules », que Mitsubishi Industries Ltd construit également au Japon sous licence, ainsi que le missile « Spartan », du système de défense Safeguard. Dans le domaine de l'espace, elle réalise la gamme des fusées « Delta », ainsi que les fusées « Thor » (« Thor Able », « Thor Hustley », « Thor Agena », « Thor Delta »), dont la nouvelle version « Long Tank Thor », associée à différents seconds étages, sert aux lancements de la NASA, et de l'US Air Force. La société a été le principal constructeur des capsules « Mercury » et « Gemini ». C'est à elle que l'on doit la mise au point du troisième étage de la fusée « Saturn », le « S-IV B ».*

Messerschmitt-Bölkow-Bloehm, *société de l'Allemagne fédérale issue de la fusion, intervenue en 1968, de la société Messerschmitt-Werke-Flugzeug-Union Süd, dont les origines remontent à la Messerschmitt Flugzeugbau, fondée à Bamberg en 1923 par Willy Messerschmitt (Francfort-sur-le-Main 1898), et de la société Bölkow-Entwicklungen, fondée à Stuttgart en 1956 par Ludwig Bölkow (Schwerin 1912). Lors de leur fusion, opération souhaitée par le gouvernement fédéral dans le cadre d'une réorganisation des structures de ce secteur, ces deux sociétés ont les positions respectives suivantes : Bölkow-Entwicklungen, qui emploie 7 250 personnes, construit les hélicoptères « BO-46 » et la gamme des « BO-102 », les avions « BO-207 », « BO-208 junior », « BO-28 », les engins « Cobra », « Milan », « Hot », « Roland » et participe aux études du satellite de recherche « Azur 625-1 » ; Messerschmitt-Bölkow, société anonyme dont les principaux actionnaires sont les fondateurs de la Boeing Aircraft et Nord-Aviation, contrôle six filiales. Employant 12 300 personnes, elle possède des établissements à Lampoldshausen, à Heilbronn, à Stuttgart, à Nabern, à Augsburg, à Ottobrunn, à Laupheim, à Manching, à Donauwörth et à Schrobenhausen. Elle se classe au premier rang des constructeurs aéronautiques allemands après avoir absorbé en 1970 la firme Bloehm.*

NASA (National Aeronautics and Space Administration)**,** *organisation américaine fondée en 1958 pour coordonner l'ensemble des recherches aérospatiales effectuées aux États-Unis. Elle succède au NACA (National Advisory Committee for Aeronautics), organisme analogue, créé en 1915 et exclusivement réservé aux recherches aéronautiques. Elle fusionne ensuite avec l'équipe qui avait été chargée du programme « Vanguard », puis avec celle qui, au laboratoire de la Marine, avait à sa charge la mise au point de fusées-sondes atmosphériques. Elle absorbe un peu plus tard le Jet Propulsion Laboratory, qui dépend du California Institute of Technology, ainsi que l'équipe de l'arsenal Redstone, dirigée par Werner von Braun. En 1960, la NASA, dont l'effectif dépasse 15 000 personnes, a déjà pris sa forme définitive. Elle compte aujourd'hui plus de 33 000 employés, dont plus d'un tiers d'ingénieurs et de techniciens. Par le jeu de contrats qu'elle passe avec les différents constructeurs ainsi qu'avec les universités scientifiques, elle assure la maîtrise d'œuvre de l'ensemble des programmes spatiaux civils américains. Elle dispose d'importants établissements, dont les principaux sont les centres de recherches de San Francisco, de Pasadena, de Cleveland, de Washington et de Langley Field, les centres de construction et d'essai d'engins de Sacramento, de Nevada Test Site, d'Edwards, de Canoga Park, de Los Alamos et de Huntsville, les bases de lancement de fusées de Vandenberg, de Wallops Island, de Cap Kennedy et de Houston. Elle dispose également d'un important réseau d'écoute et de contrôle des satellites.*

North American Rockwell Corporation, *société américaine issue de la fusion, intervenue en 1967, de la North American Aviation, fondée en 1928, et de la Rockwell Standard. C'est l'un des principaux fournisseurs de l'US Air Force et de l'US Navy, avec le « Sabreliner », le bombardier « B-58 », différents autres appareils de transport de troupes, de chasse et de reconnaissance, ainsi que les missiles air-terre « Condor ». L'activité de la société dans le domaine militaire assure environ 70 p. 100 de ses revenus. Très active dans le secteur de l'industrie aérospatiale puisqu'elle a la maîtrise d'œuvre de la réalisation des capsules « Apollo », la North American Rockwell Corporation l'est moins dans celui de l'industrie aéronautique civile, où elle n'opère qu'en sous-traitance pour le compte d'autres sociétés. Elle est liée avec Boeing par des accords concernant la fabrication de certaines parties du « B-747 ». Elle emploie plus de 114 000 salariés dans ses établissements de Columbus (Ohio), de Los*

Angeles, de Fresno, de Downey et de Canoga Park (Californie).

Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA)**,** *établissement public français créé par la loi du 3 mai 1946 pour susciter et coordonner les efforts de la recherche aéronautique et aérospatiale sur le plan national. Son activité est répartie en cinq branches principales : aérodynamique et mécanique des fluides ; énergie et propulsion ; matériaux ; résistance des structures et construction ; enfin, la physique générale, qui est nécessaire aux quatre premières branches. Comme plusieurs autres établissements publics de recherches, cet organisme joue un rôle de liaison entre les organismes de recherche scientifique pure et les constructeurs. Doté de l'autonomie financière, il exploite, en plus des laboratoires groupés autour de son siège de Châtillon-sous-Bagneux (Hauts-de-Seine), les laboratoires de Chalais-Meudon (Hauts-de-Seine), les laboratoires de propulsion de Palaiseau (Essonne), ainsi que les souffleries à arc de Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine). Il exploite également un ensemble de grandes souffleries à Modane-Avrieux (Savoie) et deux établissements de moindre importance à Cannes (Alpes-Maritimes) et au Bouchet (Essonne). L'ensemble de ces établissements occupe 1 800 personnes, dont 600 ingénieurs et cadres techniques.*

Organisation européenne de recherche spatiale (CERS) *[en anglais* **European Space Research Organization** (ESRO)*], organisation européenne de coopération dans le domaine spatial, créée par une convention intervenue le 14 juin 1962 entre la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse, et entrée en vigueur en mars 1964. L'Autriche et la Norvège s'y sont jointes en qualité d'observateurs. L'organisation, dont le siège est à Paris, a pour but d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la collaboration entre les États membres dans le domaine de la recherche et de la technologie spatiales. Elle dispose des établissements suivants : le Centre européen de recherche et de technologie spatiales (ESTEC) de Noordwijk (Pays-Bas), le Centre européen d'opérations spatiales (ESOC) de Darmstadt (République fédérale d'Allemagne) et l'Institut européen de recherches spatiales (ESRIN) de Frascati (Italie). Elle réalise des satellites scientifiques lancés jusqu'à présent par des fusées américaines. Dans ses différents établissements européens, elle emploie environ 1 200 personnes.*

Rolls Royce-Bristol Siddeley, *société britannique issue de la fusion, intervenue en 1966, entre la société Rolls Royce, fondée en 1906, et la société Bristol Siddeley. La Rolls Royce-Bristol Siddeley est l'un des principaux constructeurs de moteurs d'avions du monde. En janvier 1971, elle a été l'objet d'une grave crise financière. Le développement et la fabrication des réacteurs « RB 211 » retenus pour équiper l'avion de transport Lockheed « Tristar » ont entraîné des pertes dépassant les possibilités financières de la société. L'ensemble des activités aéronautiques de la société a dû être nationalisé par le gouvernement britannique. La Rolls Royce-Bristol Siddeley produit encore un grand nombre de moteurs, dont les « Spey », les « Conway », les moteurs de sustentation « RB 162 » et les moteurs à tuyères rotatives « Pegasus ». Elle fabrique également en coopération avec d'autres constructeurs européens, l'« Olympus 593 », qui équipe le « Concorde », le « RB 172 T » monté sur le « Jaguar », et le turbopropulseur « Tyne » qui équipe les appareils militaires « Atlantic » et « Transall ». C'est elle qui réalise les moteurs-fusées du premier étage « Blue Streak » du lanceur « Europa I ». Elle emploie environ 80 000 personnes dans ses usines implantées en Angleterre et en Écosse, en tenant compte des secteurs restés sous contrôle privé. Ceux-ci concernent l'industrie automobile, avec ses voitures de grand luxe commercialisées sous les marques Rolls Royce et Bentley, la recherche nucléaire et la fabrication de locomotives et de matériels de traction.*

Saab Aktiebolag, *société suédoise fondée en 1937 pour la production d'avions militaires et qui, depuis, a étendu ses activités aux équipements d'avions, de missiles et de voitures. L'ensemble du groupe emploie près de 14 000 personnes, dont 8 000 pour les activités purement aéronautiques, dans ses usines de Linköping, de Jönköping, de Trollhätan et de Göteborg. Ses principales productions sont les avions de combat « Saab-35 Draken » et « Saab-37 Viggen », capables tous deux de dépasser Mach 2, et les avions d'entraînement « Saab-91 D » et « Saab-105 ».*

Société européenne de propulsion (SEP)**,** *société française qui, fondée en 1969, a pour objet l'étude et la réalisation de propulseurs et de fusées de tous types. Elle est issue de la fusion de la division « engin et espace » de la Société nationale d'étude et de construction de moteurs d'aviation (SNECMA) avec la Société d'étude de propulsion par réaction (SEPR). Elle possède quatre établissements spécialisés : celui de Melun-Villaroche (Seine-et-Marne) est affecté, avec des effectifs atteignant 280 personnes, à la production de propulseurs à liquides et à l'étude de moteurs hydrogène-oxygène ; celui de Bordeaux-Le Haillan (Gironde), provenant de la SEPR, ainsi que celui de Bordeaux-Blanquefort (Gironde), apport de la SNECMA, sont regroupés et, avec des effectifs d'environ 1 200 personnes, consacrent leurs importants moyens d'études et de production aux propulseurs à poudre ; enfin, le centre d'essais d'Istres (Bouches-du-Rhône) procède, avec plus de 125 techniciens, à la mise au point des propulseurs à poudre avant leur livraison. Résultat de la concentration et de l'intégration des moyens de recherches, d'études et de production de deux importantes divisions ou sociétés aérospatiales, la Société européenne de propulsion se classe, depuis sa fondation, avec un effectif global de 1 700 salariés, au premier rang européen de ce secteur.*

Société nationale d'étude et de construction de moteurs d'aviation (SNECMA)**,** *société nationale française fondée en 1945. Dans ses établissements de Boulogne-Billancourt, de Châtellerault, d'Évry, de Gennevilliers, de Bois-Colombes, de Molsheim, du Havre, de Givors, de Suresnes, de Bordeaux-Blanquefort, de Bouviers et de Melun-Villaroche, la SNECMA emploie 18 000 personnes et fabrique différents modèles de réacteurs et de turbines pour l'aviation civile ou militaire : réacteurs Pratt and Whitney « JT-9 D » sous licence de l'United Aircraft, qui détient 10 p. 100 de son capital ; turboréacteur « Atar », dont différents modèles équipent les « Mirage » ; moteur « Olympus 593 », destiné au supersonique « Concorde », en collaboration avec Rolls Royce-Bristol Siddeley ; moteurs « M-45 » ; elle participe à la fabrication des moteurs de l'Airbus « A-300 B » qui sont des « CF-6.50 » de la General Electric. Enfin, elle développe deux nouveaux moteurs, le « M-53 », de 8,5 t de poussée, qui équipe l'avion de combat français, et le moteur « CFM-56 », de 10 t de poussée, pour avions de transport subsoniques, qui doit être monté sur le futur avion « Mercure 200 ». L'activité de la SNECMA ne se limite pas à la construction de turbines aéronautiques. Cette société a créé une division atomique, une division électronique (Elecma) et une division de turbines industrielles (Turboma). La division aérospatiale de la SNECMA a fusionné en 1969 avec la Société d'étude et de propulsion par réaction (SEPR) pour former la Société européenne de propulsion. En décembre 1968, la SNECMA a absorbé la Société d'exploitation des matériels Hispano-Suiza.*

Société nationale industrielle aérospatiale, *société nationale française de constructions aéronautiques et aérospatiales dont la création a été décidée en Conseil des ministres le 8 octobre 1969. À dater du 1er janvier 1970, elle regroupe, sous la forme d'une société d'économie mixte, dont au moins les deux tiers du capital appartiennent à l'État, les activités d'études, de fabrication et de vente des avions, hélicoptères, fusées et engins des sociétés Sud-Aviation, Nord-Aviation et SEREB. La société Sud-Aviation était issue de la fusion intervenue en 1957, de Sud-Est Aviation (ex-Société nationale de constructions aéronautiques du Sud-Est [SNCASE]) et de Ouest-Aviation (ex-Société nationale de construction aéronautique du Sud-Ouest [SNCASO]). Cette société a produit une gamme complète de fusées-sondes d'exploration de la haute atmosphère (« Bélier », « Centaure », « Dragon », « Dauphin », « Eridan »), pour le compte de différents organismes scientifiques. La société Nord-Aviation était elle-même issue de la fusion, en 1936, de la Société nationale de construction aéronautique du Nord (SNCAN) et de la Société française d'études et de construction de matériels aéronautiques spéciaux (SFECMAS). La Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques (SEREB) avait été fondée en 1959 pour la réalisation, dans le cadre de l'organisation du traité de l'Atlantique Nord (OTAN), d'un engin stratégique. D'autre part, elle avait participé aux études et à la conception des lanceurs et des satellites projetés par le CNES, le CECLES/ELDO et le CERS/ESRO. Occupant dans le monde occidental le sixième rang parmi les avionneurs, la Société nationale industrielle aérospatiale possède douze établissements implantés à Toulouse, Marignane, Les Mureaux, Nantes, Saint-Nazaire, Châtillon-sous-Bagneux, Issac (près de Bordeaux), Suresnes, La Courneuve, Bourges, Méaulte et Cannes. Ses activités sont réparties en quatre divisions : avions-hélicoptères-engins tactiques-systèmes balistiques et spatiaux. La division avions représente près du tiers des ventes de la société. Ses principales productions sont : l'avion de transport supersonique « Concorde », réalisé en coopération avec la firme britannique British Aircraft Corporation, et qui est en service commercial régulier depuis le 21 janvier 1976 ; l'avion de transport moyen-courrier subsonique à grande capacité « Airbus A 300 B », fabriqué en coopération européenne ; l'avion d'affaires, ou avion de troisième niveau « Corvette » ; l'avion de transport pour étapes courtes « Frégate » ; et l'avion de transport militaire « Transall », appareil réalisé en coopération avec l'Allemagne. La division hélicoptères a une production très diversifiée, et plus de 4 500 appareils de sa réalisation volent actuellement dans le monde. La gamme complète comprend l'Alouette III, la « Gazelle », le « Puma », le « Lynx », le « Super-Frelon » et le « Dauphin ». Elle vient de lancer, en 1976, la production en série d'un nouvel hélicoptère léger, l'Écureuil ». Elle coopère étroitement avec la firme britannique Westland sur*

les programmes Puma, Lynx et Gazelle. La division engins tactiques a conçu et fabrique toute une gamme de missiles exportés dans plus de trente pays ; parmi ceux-ci figurent les missiles antichars « Milan » et « Hot », produits en collaboration avec la firme allemande Messerschmitt-Bölkow-Bloehm, les missiles air-surface « AS 12 », « AS 20 » et « AS 30 », l'avion-cible sans pilote « CT 20 », le missile aérien « Roland », également développé dans le cadre d'un programme de coopération franco-allemand, les missiles mer-mer « Exocet MM 38 », et air-mer « MM 39 », et enfin, le missile sol-sol tactique « Pluton », à charge nucléaire et à moyenne portée. Les activités de la division systèmes balistiques et spatiaux se partagent entre des programmes militaires, c'est-à-dire les missiles « SSBS » et « MSBS » de la force de dissuasion française, et des programmes civils, menés en grande partie en coopération multinationale. Parmi ces derniers se trouvent notamment les lanceurs de satellites. Cette division réalise une part importante du lanceur « Diamant B » du Centre national d'études spatiales ; elle assure également le rôle d'architecte industriel pour le lanceur « Ariane », retenu au niveau européen après l'abandon de la fusée Europa III, et qui sera opérationnel en 1980. Dans le cadre du consortium CIFAS, elle a réalisé le satellite franco-allemand de télécommunications Symphonie, dont deux exemplaires ont été mis en orbite. Dans le cadre du consortium Cosmos, elle est maître d'œuvre du satellite géostationnaire de météorologie Météosat qui sera lancé en 1977 pour l'Agence spatiale européenne, et qui implique la participation d'industriels de six pays associés. La Société nationale industrielle aérospatiale possède cinq filiales avec lesquelles elle constitue le groupe Aérospatiale. La Société girondine d'entretien et de réparations de matériels aéronautiques (SOGERMA), implantée à Mérignac, assure la maintenance de nombreux avions civils et militaires. La Société d'exploitation et de constructions aéronautiques (SECA), fondée en 1946 et implantée au Bourget, est également orientée vers des opérations de maintenance, mais sur un éventail très ouvert qui touche les cellules, les équipements et les moteurs. La Société de constructions d'avions de tourisme et d'affaires (SOCATA) a été créée, le 1er octobre 1966 à partir de l'ancienne Société Morane-Saulnier. Située à Tarbes, elle a produit plus de 2 600 exemplaires de la gamme des avions légers « Rallye », exportés dans 65 pays. La Société charentaise d'équipements aéronautiques (SOCEA), créée le 1er octobre 1970, est installée à Rochefort ; ses activités portent sur des sous-traitances de pièces de cellules d'avions, l'étude et la réalisation de sièges d'avions et de matériels de servitude. Enfin, l'Électronique aérospatiale (EAS) est implantée au Bourget ; elle consacre près de 85 p. 100 de ses activités à la réalisation de matériels de communication aéroportés, d'instruments de navigation de bord, et d'appareillages électriques d'alimentation. Au 1er janvier 1976, les effectifs du groupe Aérospatiale étaient de 40 200 personnes, dont 35 900 pour la société mère avec un total de surfaces couvertes de 1 490 000 m². Ses activités internationales sont très développées, puisque, outre de nombreux accords de coopération, ses ventes à l'exportation représentent plus de 38 p. 100 de son chiffre d'affaires.

United Aircraft Corporation, *société américaine fondée en 1934 et spécialisée dans la construction de moteurs et de réacteurs pour l'aviation civile et militaire. Son importante division Pratt and Whitney, dont la production fournit environ 70 p. 100 des revenus de l'United Aircraft, fabrique les réacteurs d'une grande partie des avions de combat de l'US Air Force et de l'US Navy, en particulier ceux qui équipent l'avion de chasse « F-111 », et la série des « F-14 » et des « F-15 ». Dans le secteur de l'aviation commerciale, le réacteur « JT-3 D » équipe le Boeing « 707 », le Boeing « 720-B » et le McDonnell-Douglas « DC-8 », alors que le réacteur « JT-8 D » est utilisé sur les Boeing « 727 » et « 737 », le « DC-9 » et la « Caravelle ». Quant au réacteur « JT-9 D », il assure la propulsion du Boeing « 747 » et équipera l'Airbus McDonnell-Douglas « DC-10 ». La société produit également des hélicoptères civils et militaires par l'intermédiaire de sa filiale, la Sikorsky Aircraft, qui assure environ 10 p. 100 de ses revenus. Les activités de sa division United Technology Center, implantée à Sunnyvale (Californie), intéressent la recherche, le développement et la production de fusées, de propergols liquides et solides et de systèmes de propulsion avancés. Le centre de recherche et de développement de Floride de Pratt and Whitney construit les propulseurs à hydrogène et oxygène liquides « RL-10 », qui équipent la fusée « Centaure », et met au point le « XLR-129 », qui pourra atteindre une poussée de plus de 1 000 t. L'United Aircraft Corporation s'est, d'autre part, récemment illustrée par l'intermédiaire de sa division Hamilton Standard, implantée à Windsor Locks (Connecticut), avec la mise au point et la réalisation des équipements de survie utilisés par les astronautes au cours de leurs marches sur la Lune. Ses établissements, localisés à East Hartford et à Windsor Locks (Connecticut), ainsi qu'à Sunnyvale (Californie), emploient plus de 82 000 salariés.*

Vereinigte Flugtechnische Werke (VFW), *société allemande créée en 1963 par la fusion de Foek-Wulf GmbH et de Weser Flugzeugbau GmbH, auxquelles se joignit en 1964 la Heinkel Flugzeugbau GmbH. Elle emploie plus de 10 000 personnes dans ses usines de Brême, d'Einswarden, de Hoykenkamp, de Spire, de Lemwerder et de Varel. Ses principales productions sont, outre le « Transall », réalisé en coopération avec Hamburger Flugzeugbau GmbH et la Société nationale industrielle aérospatiale en France, le « VFW-614 », biturboréacteur pour étapes courtes, à la réalisation duquel participe Fokker, et l'avion de combat à décollage vertical « Vak-191 B », développé en coopération avec Fiat. Depuis 1969, VFW a fusionné avec la firme néerlandaise Fokker pour former une société transnationale dont le siège est implanté à Düsseldorf.*

Westland Aircraft Ltd., *société anglaise créée en 1935 et qui, depuis 1956, s'est presque exclusivement consacrée à l'étude et à la réalisation d'hélicoptères, dans ses usines de Yeovil et de Weston. Des accords très importants la lient en France avec la Société nationale industrielle aérospatiale. Ses principales productions sont le « Wessex », le « Wasp », le « Scout » et le « WG-13 », qui, tous, ont des applications civiles et militaires variées. En outre, une division de la firme établie à Cowes étudie et réalise des véhicules à coussin d'air, et assure la maîtrise d'œuvre du lanceur spatial britannique « Black Arrow ».*

J. P. B. et J. L.

aéronautique (médecine)

Étude des troubles provoqués par les voyages aériens et des moyens d'y remédier.

Rappel physiologique

Effets chimiques de l'altitude sur l'organisme

L'air atmosphérique, formé de 21 p. 100 d'oxygène (O_2) et de 78 p. 100 d'azote (N_2), est pesant et exerce sur la surface de la Terre une pression qui varie en fonction inverse de l'altitude. Si l'oxygène, indispensable à la vie, est délivré en moins grande quantité que normalement, des troubles d'anoxie* se produiront à partir d'un certain seuil, lorsque l'adaptation spontanée de l'organisme aura été dépassée. Toutes les fonctions vont être atteintes, la respiration et la circulation en premier lieu ; l'organisme réagira par une formation accrue de globules rouges ; le système nerveux sera touché et, en l'absence d'administration d'oxygène, la mort surviendra. Quant à l'azote, en application de la loi d'Henry, la baisse de la pression de ce gaz inerte, uniquement dissous dans le sang, va le libérer sous forme de bulles gazeuses appelées *aéroembolus*, véritables petites embolies atteignant les articulations (genoux principalement) et la peau (fourmillements), et pouvant occasionner des troubles respiratoires sévères et même des syncopes mortelles. Ce sont là les phénomènes de l'*aéroembolisme*.

Effets physiques de l'altitude

La dépression due à l'altitude entraîne, d'après la loi de Mariotte ($PV = C^{te}$), une expansion des gaz libres contenus dans les cavités naturelles, touchant essentiellement les oreilles (otites), les sinus (sinusites barotraumatiques), le tube digestif et surtout le côlon (réalisant un ballonnement désagréable).

Effets de la navigation aérienne sur l'organisme

Les *accélérations* et les *décélérations*, ces grandes variations de vitesse, qui ne concernent, en principe, que l'aviation militaire, ont des conséquences physiologiques importantes sur les liquides contenus dans le corps humain et troublent l'hémodynamique circulatoire. Elles peuvent s'exercer soit dans le sens tête-siège, soit, dans certains exercices acrobatiques, dans le sens siège-tête et provoquer, après un signe d'alarme représenté par une certaine lourdeur des membres, des troubles oculaires (voile gris, noir ou rouge) et nerveux extrêmement graves.

Les bruits. L'aviation est essentiellement bruyante ; en plus de vibrations non audibles (infra- et ultrasons, dont les effets sont encore mal précisés), elle occasionne des bruits dont l'intensité constitue une cause importante d'inconfort et même de troubles touchant divers appareils, notamment l'audition, prédisposant à la surdité des aviateurs.

Les effets du froid. La température diminue très rapidement avec l'altitude ; elle est de – 24 °C à 6 000 m et se stabilise à – 56 °C à 12 000 m. Une exposition prolongée au froid peut entraîner localement des gelures graves et avoir des effets généraux allant jusqu'à la mort.

Les rayonnements ionisants. On en distingue deux sortes : d'une part ceux qui sont dus à l'explosion des bombes nucléaires, l'avion risquant d'être contaminé par le passage dans un nuage radio-actif ; d'autre part ceux qui sont liés à l'existence, à intervalles éloignés, de flux de radiations provoqués par des éruptions solaires. Aux altitudes et aux vitesses subsoniques actuelles, les rayonnements ionisants ne constituent pas de danger appréciable.

Le mal de l'air. C'est l'une des manifestations du mal des transports, provoqué essentiellement par les mouvements de l'avion ; il consiste en nausées, en vomissements et en un état de malaise. Il frappe surtout les sujets vagotoniques prédisposés et pour lesquels le rôle du labyrinthe, siège du centre de l'équilibration, est dominant.

Les problèmes actuels

Les effets nocifs de l'altitude, d'une part, et les troubles dus à la navigation aérienne, d'autre part, se produisaient dans l'aviation militaire et lors des débuts de l'aviation commerciale, lorsque les avions étaient mus par des moteurs à piston. Actuellement, à l'époque des avions à réaction, la plupart des nuisances de l'environnement sont atténuées. Les avions commerciaux sont pressurisés à 1 000-2 000 m ; une décompression explosive par rupture d'un élément de la cabine est pratiquement impossible ; une température convenable règne à l'intérieur de l'appareil ; les bruits sont réduits, et le confort est très satisfaisant.

Ces améliorations ont rendu les déplacements en avion faciles et dépourvus de désagréments. Le mal de l'air lui-même est exceptionnel. Et l'on peut dire que, si, au départ, l'homme avait dû s'adapter à l'avion, on a bien su par la suite adapter celui-ci à l'homme.

Sélection du personnel navigant

Il est primordial que la sécurité en vol soit assurée ; aussi, le personnel navigant doit-il être sélectionné d'une façon rigoureuse et parfaitement adapté au travail aérien.

La visite d'embauche doit permettre un bilan complet de tous les organes, afin d'en vérifier l'intégrité. La vérification des aptitudes se fait tous les six mois, lors du renouvellement de la licence de vol. De plus, un contrôle est exercé lors de tout changement d'emploi et après d'éventuels arrêts de travail pour maladie ou accident. La sécurité en vol exigeant du personnel navigant des capacités physiques et morales de premier plan, la sélection comporte trois stades.

1. L'*examen médical* proprement dit s'appuie sur des standards très stricts et exige l'intégrité totale du système cardio-vasculaire, des poumons, des organes des sens (vision, audition, équilibration), du système moteur avec une bonne musculature et une parfaite coordination.

2. La *sélection physiologique* complète la sélection physique afin de ne soumettre au service aérien que les candidats capables de réagir et de s'adapter parfaitement. Elle se fait en caisson et en simulateur.

3. La dernière étape de la sélection est *psychologique*. Les candidats doivent posséder un parfait équilibre psychique et ressentir pleinement leurs responsabilités. Le travail aérien soumet le personnel navigant aux facteurs nocifs du milieu extérieur (hypoxie, anoxie, aéroembolisme) et de la navigation aérienne (accélérations, bruits, vibrations), mais aussi à des conditions spéciales de travail. Si celui-ci peut être considéré comme relativement peu fatigant physiquement, avec cependant une légère augmentation de la consommation d'oxygène, il est au contraire très pénible au point de vue psychique. Le décollage, l'atterrissage, de mauvaises conditions atmosphériques occasionnent toujours de l'appréhension et une certaine tension nerveuse. Le pilotage fatigue les organes des sens (audition, vision). Si la durée du travail aérien est soumise à une réglementation stricte des heures de vol, certaines conditions entraînent pour le système nerveux une dépense d'énergie accrue avec une nécessité constante de présence malgré la monotonie de la tâche. D'autre part, les vols long-courriers ouest-est ou *vice versa* créent une rupture du rythme nycthéméral, avec troubles consécutifs du sommeil pour une proportion non négligeable de sujets.

Il est évident que le travail aérien soumet le personnel navigant à une fatigue certaine : des périodes de repos adéquates doivent éviter le surmenage, qui aboutirait à l'épuisement. La surveillance médicale du personnel navigant, physique, physiologique et psychologique, doit aller de pair avec une limitation du nombre des heures de vol. Le médecin de l'air doit exiger le respect de préceptes hygiéno-diététiques rigoureux, avec la défense notamment de l'alcool sous toutes ses formes, du tabac, du café et d'un certain nombre de médicaments (essentiellement excitants, tranquillisants et somnifères).

Le personnel navigant se maintiendra en bonne santé par un entraînement physique varié, musculaire, cardio-vasculaire, respiratoire, et par un entraînement du système nerveux lui-même grâce à la pratique des sports (culture physique rationnelle, natation, équitation et ski principalement).

Hygiène générale du passager

En principe, le passager, contrairement au navigant, fait partie d'une population non sélectionnée. Les avions sont conçus pour des sujets physiologiquement normaux et en bonne santé, mais l'on sait que les avions à réaction modernes sont convenablement pressurisés, climatisés et dotés d'un excellent confort. Les contre-indications aux voyages aériens seront donc relativement rares. Il faut éviter de transporter en avion les grands malades pulmonaires, les cardiaques décompensés, les sujets porteurs de maladies organiques sévères, digestives et neuro-psychiatriques. Il convient de signaler qu'il est, en général, possible de voyager par avion trois mois après un infarctus du myocarde.

Les nourrissons, les enfants et les vieillards en bonne santé supportent très bien l'avion. Quant à la femme enceinte, elle pourra emprunter la voie des airs jusqu'à huit mois de grossesse.

Aviation sanitaire

On s'adresse aux avions sanitaires et aux hélicoptères pour l'évacuation des grands brûlés et des grands blessés de guerre et de la route, afin de leur permettre de recevoir des soins rapides dans des centres spécialisés.

Règlement sanitaire international

Il régit les services sanitaires des aérodromes, qui procèdent en cas de besoin à la désinfection, à la désinsectisation et à la dératisation des avions et des aéroports. D'autre part, ce règlement comporte les mesures de protection contre les maladies quarantenaires et oblige les équipages et les passagers à se protéger contre la variole, le choléra et la fièvre jaune par les vaccinations adéquates, dont la preuve est fournie au moyen de certificats de modèle international.

M. M.

J. Malmejac, *Médecine de l'aviation* (Masson, 1948). / J. Guillerme, *la Vie en haute altitude* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954). / J. Boyer et M. V. Strumza, *Précis d'hygiène aéronautique* (Expansion scientifique française, 1956). O. M. S., *Guide d'hygiène et de salubrité dans les transports aériens* (Genève, 1960). / E. Douglas Busby, *Space Clinical Medicine. A Prospective Look at Medical Problems from Hazards of Space Operation* (Dordrecht, 1968). / L. Tabusse et R. Pannier, *Physiologie et pathologie aéronautiques et cosmonautiques* (Doin, 1969).

aéronavale

Ensemble des formations et installations aériennes mises en œuvre par les marines de guerre.

À la fin du XIXe s., la marine française possède un parc d'aérostation* et accepte volontiers les suggestions du lieutenant de vaisseau Tapissier, qui, délégué au Congrès international de l'aérostation de Paris (1900), conclut à la supériorité du ballon sur le « plus lourd que l'air ». Mais, en avril 1910, une commission nommée « pour étudier l'utilisation du dirigeable » décide, sous l'influence de l'amiral Lepord, que « la marine doit avant tout porter son effort sur l'aviation », marquant ainsi l'origine véritable de l'arme aéronavale.

Premiers essais de l'avion à la mer

Cette confiance nouvelle dans l'avenir de l'aéroplane n'est pas suivie par tous. Il faudra le dynamisme de quelques officiers pour expérimenter une doctrine de coopération entre l'avion et le navire. Ces officiers sont heureusement aidés par Delcassé, ministre de la Marine, qui, en 1911, leur affecte un ancien croiseur comme « bâtiment central d'aviation ». Sous la direction des commandants Daveluy, Fatou et Roque, la *Foudre* poursuit ses essais de 1912 à 1914. En octobre 1911, la décision est prise d'installer le premier centre d'aviation navale à Saint-Raphaël et, le 12 mars 1912, est créé le Commandement supérieur de l'aviation maritime. À terre et à la mer, essais, raids et manœuvres se multiplient, illustrés par les pionniers de l'aéronavale : Roque, L'Escaille, Laborde, etc. En mai 1914, sur la *Foudre*, René Caudron réussit un décollage d'une plateforme de 10 m aménagée sur un navire au mouillage.

L'aéronautique maritime en 1914-1918

En 1914, la France possède une riche expérience dans le domaine de l'aéronautique navale. Les moyens qu'elle engage au début du conflit sont pourtant très modestes et se limitent à quelques

hydravions embarqués ou non, qui rendent d'ailleurs de grands services. Quelques officiers, pourtant, estiment que l'avenir de l'aéronavale exige une organisation puissante assortie de gros moyens : ils ne sont guère écoutés jusqu'en 1917, quand la gravité de la menace sous-marine allemande permet de prouver l'efficacité de la nouvelle arme. Ayant déjà l'habitude de survoler la mer, l'avion découvre sous-marins et champs de mines. Aussi, 1917 verra le nombre des appareils de la marine française (Donnet-Denhaut, F. B. A., Tellier, etc.) passer de 160 à 690 pour atteindre 1 260 en 1918. Leur action s'étend à l'Atlantique et à la Méditerranée, mais ce sont les patrouilles de la mer du Nord qui effectuent le plus dur travail et tentent même les premiers vols de nuit pour gêner le passage des sous-marins allemands dans le pas de Calais. Dix d'entre eux seront détruits par les avions alliés. De son côté, l'adversaire engage sur les bancs des Flandres les hydravions « Brandenburg », les mieux armés de l'époque, tandis que les « Rumpler » assurent les liaisons en mer avec les « U-Boot », mais l'attaque aérienne des navires de guerre ne donne encore aucun vrai résultat.

L'hydravion

Dès 1912, les « hydroaéroplanes » réussissent à décoller de la surface de l'eau à condition qu'elle soit calme. À partir de 1914, ce type d'appareil se généralise et est surtout employé dans la lutte anti-sous-marine. (En 1918, la France construit 1 598 hydravions.)

Durant l'entre-deux-guerres, des apôtres de l'hydravion, comme Latécoère en France, créent les premiers appareils à coque de gros tonnage (40 t pour le *Lieutenant-de-vaisseau-Paris*), destinés aux vols transatlantiques. En 1940, les Anglais emploieront le « Sunderland » et les Américains le « Catalina », dont l'autonomie est d'environ 20 heures.

Mais les progrès techniques de l'emploi de l'avion à la mer devaient condamner l'hydravion, dont aucun programme n'est plus envisagé depuis 1950. Le seul usage de l'hydravion reste le sauvetage en haute mer hors de portée de l'hélicoptère.

Une révolution : l'apparition du porte-avions

Cette intense activité opérationnelle prouvait amplement l'efficacité de l'emploi de l'avion à la mer. Combien serait-elle accrue si l'on parvenait à étendre son rayon d'action en le libérant de la servitude des bases terrestres ? C'est dans ces circonstances que l'amirauté de Londres réalisa le premier navire porte-avions, avec le croiseur de bataille *Furious*, où, le 3 août 1917, le commandant Dunning réussissait à poser un « Sopwith ». Avec ce premier appontage sur un navire *en marche*, le porte-avions était né, et avec lui une nouvelle arme, l'*aviation embarquée*, qui allait conférer à l'aéronavale une puissance insoupçonnée de ses précurseurs.

L'aéronavale entre les deux guerres mondiales

À la fin du conflit, l'aéronavale alliée constituait, avec ses nombreux centres échelonnés de la Grande-Bretagne à la mer Égée (36 en France), un immense édifice, qui ne survivra pas à la victoire.

Le centre de Saint-Raphaël, où fonctionnait, depuis 1917, la Commission d'études pratiques de l'aéronautique maritime, était devenu, grâce à ses pilotes d'essai (notamment Corpet, Pugnet et Kerguistel), un véritable laboratoire expérimental, qui allait poursuivre son activité au lendemain de la guerre. Celle-ci s'exercera dans les domaines les plus divers : attaque aérienne des bâtiments de ligne ; grands raids destinés à frapper l'opinion publique, auxquels les aviateurs de la marine (Le Brix) apportent une large contribution. Deux noms appartiennent ici à l'histoire, ceux du commandant de L'Escaille et surtout du commandant Teste, qui parvient, en 1920, à convaincre l'état-major naval de transformer le cuirassé *Béarn* en porte-avions.

Ce nouveau type de bâtiment, qui n'avait pas encore fait ses preuves au combat, allait susciter bien des discussions. Seule l'Italie, peut-être sous l'influence des théories du général Douhet, partisan de l'« Air intégral » (v. aviation), y renonce de prime abord. Son exemple est suivi par Hitler, qui, confiant dans la toute-puissance de la Luftwaffe, interrompra la réalisation de l'unique porte-avions mis en chantier par l'amirauté allemande en 1937. Parmi les grandes flottes mondiales, c'est celle du Japon qui, par une vue prophétique de la guerre sur l'immense théâtre du Pacifique, donne la première à l'aéronavale un rôle essentiel, se traduisant tant par le nombre et la qualité des porte-avions (11 en 1940) que par la mission de « choc » qui leur est réservée. La Royal Navy, qui, en 1937, vient de reprendre à la R. A. F. son aviation navale, rattrape son retard par la mise en chantier de 7 porte-avions. Mais la Fleet Air Arm ne dispose, en 1939, que de 225 avions contre 700 à l'aéronavale américaine.

À la veille de la guerre, les appareils des aviations maritimes sont de types très divers : les uns sont liés au catapultage ; d'autres sont de gros hydravions lourds (Breguet, Latécoère français ; « Coronado », « Catalina » américains), véritables navires volants destinés à la reconnaissance lointaine ; d'autres, enfin, tels les « Loire » Nieuport français, sont conçus pour l'attaque en piqué des navires de guerre : ils seront employés contre les chars allemands en mai 1940.

L'aéronavale pendant la Seconde Guerre mondiale

1939-1941, combats classiques

À l'ouverture du conflit, la situation est assez semblable à celle de 1918. À nouveau, les Alliés, qui, trop confiants dans les qualités anti-sous-marines de l'asdic, avaient négligé leur aéronavale, lui confient pourtant l'éclairage, la protection des convois et le mouillage des mines dans l'Atlantique. Le rôle de l'aviation embarquée est plus modeste en raison de la qualité médiocre de ses appareils et du petit nombre de porte-avions, dont l'un, le *Courageous*, sera coulé par un « U-Boot » dès le 17 septembre. La campagne de Norvège fait éclater l'insuffisance de l'aviation maritime des Alliés, qui se révèle incapable de protéger les navires harcelés par la Luftwaffe, maîtresse du ciel (notamment par ses Heinkel 111). Durant l'été 1940, c'est l'arme aérienne, et notamment le « Costal Command » de la R. A. F., qui sauve l'Angleterre. Mais l'occupation des côtes françaises par le Reich, augmentant le rayon d'action de ses sous-marins, conduit les Anglais à un important renforcement de leur aéronavale. Les avions (« Liberator », « Catalina »), qui patrouillent jusqu'aux Açores, sont équipés de radars « ASV », capables de détecter un sous-marin à 45 km. Dans l'Atlantique, la guerre aéronavale se confond ainsi de plus en plus avec la guerre sous-marine, où les Alliés ne reconquièrent la supériorité qu'au printemps de 1943, lorsqu'ils disposent d'un assez grand nombre de porte-avions pour protéger leurs convois. En Méditerranée, au contraire, grâce au tandem tactique « cuirassé-porte-avions » et à leur défense victorieuse de l'île de Malte, les Anglais dominent les Italiens. Ils parviennent toujours, quoique avec de lourdes pertes (porte-avions *Illustrious*, 1941), à assurer la liberté de passage de leurs convois.

Coup de théâtre à Pearl Harbor : l'aéronavale arme stratégique

Le 7 décembre 1941, une escadre japonaise essentiellement constituée de moyens aéronavals (445 appareils embarqués sur 6 porte-avions) met hors de combat en moins de deux heures la flotte américaine du Pacifique dans la rade de Pearl Harbor. Cette victoire soudaine, qui donne au Japon la suprématie dans le Pacifique et lui ouvre la route de l'Indonésie, fait passer brutalement l'aéronavale du plan tactique au plan stratégique. Fort de ce succès qui dépasse largement ses espérances, le commandement japonais va conquérir en quelques mois la quasi-totalité du Sud-Est asiatique. Pour les États-Unis, qui, dès 1920, ont été les premiers à adapter l'arme aérienne aux besoins de la guerre navale, la leçon est très dure, mais elle portera ses fruits. Tout en usant les forces japonaises dans les combats de la Nouvelle-Guinée, les Américains organisent les premières *task-forces*, ensembles composés d'une ossature de porte-avions de plus en plus nombreux flanqués d'escadres traditionnelles. Les avions embarqués attaquent et assument la protection éloignée de l'escadre, qui, de son côté, défend les porte-avions. En mai 1942, la victoire purement aéronavale des Midway, au cours de laquelle les Japonais de l'amiral Yamamoto perdent 4 porte-avions et 253 avions, consacre le rétablissement de la puissance américaine. Sous l'influence de l'amiral Nimitz, l'importance des task-forces ira croissante : en octobre 1944, à Leyte, l'amiral Mitscher dispose de près de 1 000 avions embarqués. La bataille, qui dure six jours, représente, malgré l'intervention des avions-suicides japonais (kamikazes), le retournement définitif de la situation stratégique dans le Pacifique. Le couple avion-char de la guerre éclair a fait place au tandem cuirassé-porte-avions, que l'ampleur de la bataille a porté au niveau de la décision. Leyte annonce la défaite du Japon.

L'aéronavale depuis 1945

Consacrée par la victoire américaine du Pacifique, l'aéronavale constitue désormais un élément essentiel de toutes les marines. Elle joue son rôle dans les conflits limités qui se succèdent depuis 1945 : en Indochine* (Diên Biên Phu), en Corée, où les

États-Unis engagent huit porte-avions, à Suez (1956), où la coopération entre aéronavale et troupes aéroportées françaises et anglaises sera déterminante, et où le porte-hélicoptères intervient pour la première fois.

Parallèlement, on assiste à une évolution des conceptions d'emploi de l'arme. Si la task-force de 1944 s'allège, la généralisation de l'avion à réaction entraîne la primauté du porte-avions lourd, seul capable de le mettre en œuvre. Les porte-avions légers (tel l'*Arromanches* français en 1958) se reconvertissent souvent en porte-hélicoptères, ce qui permet aux petites marines (certains pays du Commonwealth, Brésil, Argentine, etc.) de constituer des forces d'intervention à frais réduits. Ainsi, la mobilité et la souplesse de l'aéronavale lui font-elles prendre le relais des bases terrestres périphériques très vulnérables aux fluctuations politiques des pays où elles sont implantées. Cela explique l'importance des moyens aéronavals des grandes flottes stratégiques américaines dans le Pacifique et en Méditerranée.

L'arme atomique n'a guère modifié l'emploi de l'aéronavale, mais elle a seulement imposé une plus grande dispersion de ses forces d'intervention, dont les bâtiments sont couramment espacés de 5 à 10 miles pour être moins vulnérables aux projectiles atomiques.

L'aviation embarquée a subi une adaptation technique conditionnée par l'utilisation à la mer des avions de haute performance et par la lutte anti-sous-marine. Celle-ci est également confiée à l'aéronavale basée à terre, qui est dotée, dans les années 1960, d'appareils de type « Orion », « Atlantic » ou « Neptune », croiseurs aériens de détection et d'attaque contre les sous-marins en haute mer. En même temps apparaissent sur les porte-avions les appareils de tonnage élevé, porteurs de missiles et de bombes atomiques, et des intercepteurs (« Crusader », « Phantom ») capables d'affronter à égalité les avions terrestres. En 1970 se dessine peut-être une nouvelle orientation avec la génération des avions à décollage court ou vertical, qui pourrait menacer la suprématie des porte-avions géants et inciter à multiplier les unités de plus faible tonnage, moins vulnérables en cas de guerre atomique.

A. L.

▶ *Marine / Porte-aéronefs.*

📖 **P. Barjot, *Histoire de la guerre aéronavale* (Flammarion, 1961).**

aéronomie

Science des phénomènes physiques et physico-chimiques qui conditionnent les propriétés de la haute atmosphère terrestre, cela à partir d'une altitude que l'on peut estimer comme devant être supérieure à une cinquantaine de kilomètres.

Introduction

On ne donne pas de limite numérique à l'extension vers le haut de l'espace concerné par cette science, mais on précise, cependant, qu'il doit pouvoir être considéré comme appartenant au domaine proprement terrestre. Sous une telle définition peuvent se ranger, logiquement, certaines sciences ayant déjà leurs vocations propres ou faisant partie de disciplines aux normes bien connues :
— la *météorologie*, quand elle fait intervenir la mécanique physique des hautes couches de l'atmosphère, la distribution en altitude des températures ou celle de l'ozone, la transmission des phénomènes d'ionisation, etc. ;
— la *radiotélégraphie*, par l'étude de la propagation des ondes électromagnétiques et celle, concomitante, de l'ionosphère ;
— le *magnétisme terrestre*, par l'étude de son champ externe ;
— la *physique des relations Soleil-Terre*, par l'étude qu'elle nécessite des propriétés de la magnétosphère* terrestre.

En fait, on utilise le mot *aéronomie* dans le langage scientifique soit pour désigner d'une manière volontairement vague l'ensemble de ces sciences (météorologie exceptée), soit — et alors d'une façon beaucoup plus restreinte — pour préciser des études particulières qui se sont développées récemment *entre* les disciplines bien reconnues.

C'est ainsi qu'appartiennent plus spécifiquement à l'aéronomie les sujets de recherche et les techniques suivantes :
— la *photochimie propre à la haute atmosphère* (réactions de photosynthèses, de photo-ionisations, de photo-associations — ou dissociations — des ions, etc.), ainsi que toutes les *interactions entre particules neutres ou ionisées*, ce qui conduit à une meilleure connaissance de la composition particulaire de la haute atmosphère ;
— les *études sur les mouvements des hautes couches de l'atmosphère et sur la répartition de leurs températures*, dès qu'elles mettent en jeu des techniques ne rentrant qu'imparfaitement dans le cadre de la météorologie classique. On peut citer comme exemple la vaporisation de nuages de sodium ou l'injection d'autres « marqueurs » (par fusée ou par satellite) dans les couches à très haute altitude que l'on désire étudier et dont on suit à partir du sol le comportement dynamique et physique au moyen d'observations appropriées (notamment spectroscopiques).

On ne s'étonnera pas de la complexité du domaine concerné par l'aéronomie, si l'on se réfère à l'étroit enchevêtrement du développement actuel de la plupart des sciences touchant à l'espace et — plus particulièrement — à l'environnement terrestre. C'est bien en fonction de ce genre de difficulté qu'a été proposé, en 1951, par Sydney Chapman (né en 1888), alors président de l'Association internationale de magnétisme terrestre et d'électricité atmosphérique, ce vocable nouveau d'*aéronomie*, ce qui a permis, entre autres choses, à l'Association de prendre son appellation actuelle d'*Association internationale de géomagnétisme et aéronomie*.

Découvertes récentes

Voici, parmi la grande variété des résultats publiés, ceux dont l'importance peut être dégagée.
— Les progrès faits dans la connaissance de la complexité des réactions photochimiques de la haute atmosphère ont ouvert la voie à une meilleure compréhension des conditions de formation des diverses couches constituant l'*ionosphère**.
— Les mesures précises concernant les mouvements horizontaux (et parfois verticaux) qui animent l'atmosphère supérieure (à des altitudes plus élevées que celles qui sont concernées par les sondages météorologiques proprement dits) ont permis de s'engager avec plus de sûreté dans l'étude des *vents ionosphériques*, dont dépendent également beaucoup de nos connaissances sur les propriétés de l'ionosphère, aussi bien du point de vue théorique que du point de vue pratique (avec application aux transmissions radio).
— Enfin, laissant de côté les résultats imputables d'une façon précise aux sciences voisines, notons que l'aéronomie, en mettant l'accent sur la physique (et particulièrement sur la microphysique) d'un grand nombre des phénomènes se produisant dans la haute atmosphère, a ouvert la voie à une météorologie des très hautes altitudes (perfectionnée, depuis 1963, par les observations assurées par les satellites météorologiques, notamment ceux de la série « Tiros »). En particulier, elle a mis en évidence les couplages plus ou moins directement météorologiques susceptibles de s'exercer de haut en bas, déterminant finalement aux basses altitudes le « temps » qui va s'y imposer : sujet peu sûr, mais qui demande à être étudié.

Il faut enfin remarquer qu'un certain nombre de phénomènes physiques, et notamment lumineux (tels que les aurores), qui sont en général délaissés par les sciences météorologiques, sont rentrés très activement dans le cadre des études aéronomiques, ce qui est d'autant plus logique que l'on a des raisons de penser que l'origine première de certains de ces phénomènes doit être recherchée dans les régions les plus lointaines de notre environnement terrestre, par exemple dans la *zone neutre* de la *queue de la magnétosphère**, soit à plus d'une trentaine de rayons terrestres de la surface de notre Globe.

E. S.

📖 **J. A. Ratcliffe, *Physics of the Upper Atmosphere* (New York, 1960). / T. Tabanera (sous la dir. de), *Advances in Space Research* (Oxford, 1964). / G. Fanselau, *Geomagnetismus und Aeronomie* (Leipzig, 1968 ; 6 vol.). L'aéronomie a fait l'objet de plusieurs symposiums organisés par l'Association internationale de géomagnétisme et aéronomie (AIGA ou IAGA).**

aéroport

Ensemble des installations techniques commerciales et industrielles nécessaires pour l'exploitation des transports aériens intéressant une ville ou une région.

Dans beaucoup de cas, le mot *aéroport* est synonyme de *aérodrome*, mais, en réalité, il tend à recouvrir une entité beaucoup plus large. L'aérodrome est essentiellement la surface territoriale de l'aéroport, avec ses pistes, ses aires de stationnement et ses bâtiments ; c'est en fait l'ossature de l'aéroport. Ce dernier réunit et fait fonctionner l'ensemble des moyens et des matériels situés sur cette surface territoriale : les

aérogares, les hangars, les ateliers, les services administratifs, la tour de contrôle, les moyens de transport de l'aérodrome à la ville qu'il dessert, etc. D'autre part, l'aéroport est une entité de gestion qui peut comporter plusieurs aérodromes situés autour d'une même ville ou desservant une même région économique : tel est le cas de l'aéroport de Paris.

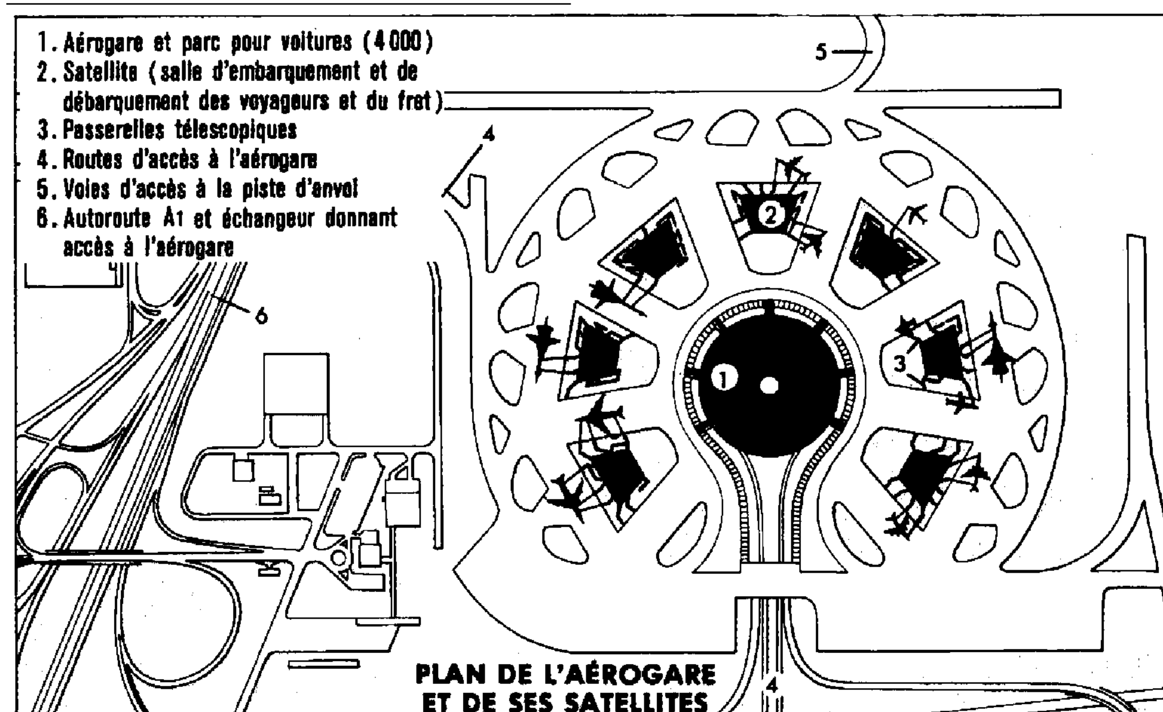
La législation des aérodromes

Les États liés par la convention internationale de Chicago (1944) fixent les règles de création et d'exploitation des aérodromes situés sur leur territoire, dans le cadre juridique international fixé par la convention.

On distingue les aérodromes privés, les aérodromes à usage restreint et les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique. Lorsque ces derniers sont dotés d'installations techniques et commerciales qui permettent l'exécution du trafic aérien et en particulier du trafic international, ce sont des aéroports ; ce même mot s'applique à la personne morale qui organise, développe et exploite les installations permettant l'exécution d'un trafic aérien important. Sauf Paris et Bâle-Mulhouse, tous les aéroports français ont été concédés aux chambres de commerce. En France, la création d'un aérodrome est soumise à une autorisation administrative dont les conditions de délivrance varient suivant qu'il sera ou non ouvert à la circulation aérienne publique ; cette autorisation peut être retirée, suspendue ou restreinte. Tous les aérodromes peuvent être l'objet du contrôle technique et administratif de l'État.

La création d'un aérodrome par l'État est subordonnée à l'avis préalable du Conseil supérieur de l'infrastructure et de la navigation aériennes. Les aérodromes créés par l'État et les aérodromes destinés à la circulation aérienne publique font l'objet d'un plan de servitudes aéronautiques de dégagement et de servitudes de balisage.

R. M.



PLAN DE L'AÉROGARE ET DE SES SATELLITES

Classification

• En FRANCE, selon le Code de l'aviation civile, un aérodrome est classé en fonction du rôle économique qu'il doit remplir. En fait, la classification est fondée sur la longueur de l'étape à franchir par l'aéronef qui décolle de l'aérodrome ou de la distance qu'il a franchie lorsqu'il atterrit. Sur ce critère, les aérodromes terrestres sont classés dans les cinq catégories :

A — Aérodromes destinés aux services à grande distance, comportant des étapes de plus de 3 000 km, assurés normalement en toutes circonstances. La longueur de base des pistes principales doit être comprise entre 2 100 et 3 000 m ;

B — Aérodromes destinés aux services à moyenne distance assurés normalement en toutes circonstances et à certains services à grande distance assurés dans les mêmes conditions, mais qui ne comportent pas d'étape longue au départ de ces aérodromes. La longueur de base des pistes principales de ces aérodromes doit être comprise entre 1 500 et 2 100 m ;

C — Aérodromes destinés aux services à courte distance et à certains services à moyenne et même à longue distance qui ne comportent que des étapes courtes au départ ou à l'arrivée. Ces aérodromes peuvent aussi être ouverts au grand tourisme. La longueur des pistes doit être comprise entre 800 et 1 500 m ;

D — Aérodromes destinés à la formation aéronautique, aux sports aériens, au tourisme et à certains services à courte distance ;

E — Aérodromes destinés aux giravions et aux aéronefs à décollage vertical ou oblique.

Dans une telle classification fonctionnelle, la longueur des pistes conditionne un grand nombre des autres caractéristiques essentielles de l'aéroport et, au premier chef, les types d'avions qu'il peut accueillir, d'où découlent à leur tour l'importance des aérogares pour les passagers et le fret, ainsi que l'importance des aires de stationnement, etc. Toutes les installations diffèrent, en effet, selon que sont reçus des avions de 5 t au maximum, comme sur les aérodromes de la catégorie D, ou des appareils de plus de 100 t à grande capacité.

• La CLASSIFICATION AMERICAINE est également fonctionnelle. Les aéroports sont classés dans les catégories suivantes :

— *intercontinentaux*, pour les vols intercontinentaux et transcontinentaux, reliant les côtes de l'Atlantique et du Pacifique ;

— *continentaux*, pour les étapes de l'ordre de 3 200 km, à l'exclusion des vols transcontinentaux ;

— *principaux*, pour des étapes en moyenne de 1 600 km ;

— *locaux*, pour des étapes égales ou inférieures à 800 km.

• La CLASSIFICATION INTERNATIONALE de l'Organisation de l'aviation civile internationale (O. A. C. I.) porte aussi bien sur les aérodromes commerciaux que sur ceux de l'aviation générale. L'identification est effectuée au moyen d'une lettre qui correspond à une longueur de piste :

A — piste d'une longueur supérieure à 2 100 m ;

B — piste comprise entre 1 500 et 2 100 m ;

C — piste comprise entre 900 et 1 500 m ;

D — piste comprise entre 750 et 900 m ;

E — piste comprise entre 600 et 750 m.

Pour les trois premières catégories cette classification internationale correspond presque exactement à la classification française. Elle en diffère légèrement pour les aérodromes destinés à l'aviation générale. Enfin, elle ne s'intéresse absolument pas aux aérodromes destinés au décollage court ou au décollage vertical.

Constitution

Dans un aéroport, on peut sommairement distinguer quatre parties essentielles : les pistes et leur environnement ; les aérogares pour les passagers et pour le fret ; la tour de contrôle ; les services du trafic et la zone industrielle.

Les pistes et leur environnement

La disposition des pistes sur un aérodrome dépend tout à la fois du régime des vents et du trafic prévu pour l'aérodrome. L'importance du trafic influe également sur le nombre de pistes à construire. Le plan de masse initial prévoit donc toujours un nombre déterminé de pistes, qui peuvent être ultérieurement réalisées en fonction de l'accroissement du trafic.

Au moment du décollage ou de l'atterrissage, les avions commerciaux actuels sont capables de supporter des vents latéraux qui peuvent atteindre 37 km/h pour les aéroports de la classe B et 24 km/h pour ceux de la classe C. L'O. A. C. I. recommande également que l'orientation et le nombre des pistes soient tels que, dans 95 p. 100 des cas, il y ait toujours une piste utilisable sur l'aéroport. En fait, pour des raisons évidentes de rentabilité et afin d'éviter de coûteux déroutements, les aérodromes recherchent un coefficient d'utilisation le plus voisin possible de l'unité. Pour y parvenir, dès qu'un site a été choisi pour l'implantation d'un nouvel aéroport, des études permettent d'établir des statistiques sur les orientations et les intensités des vents. Ce sont ces statistiques couvrant cinq à dix années, qui permettent de choisir les orientations des pistes. Quelques degrés d'écart seulement dans cette orientation peuvent entraîner une diminution notable du coefficient d'utilisation ou nécessiter la construction anticipée d'une piste complémentaire. Cette construction peut aussi découler d'une augmentation du trafic, lorsque le débit horaire d'une piste (pour les aéroports internationaux) dépasse fréquemment le taux moyen de 35 à 40 mouvements (décollages ou atterrissages).

• *Disposition des pistes.* Sur un aéroport, les principales dispositions sont les suivantes : piste unique, pistes en baïonnette, pistes disposées en triangle, pistes divergentes doubles ou multiples, pistes parallèles multiples, pistes tangentielles rayonnant autour de l'aérogare centrale. Dans tous ces cas, les pistes peuvent être concourantes, mais, en aucun cas, deux pistes susceptibles d'être utilisées simultanément ne doivent se couper.

• *Dimensions des pistes.* Elles doivent satisfaire à des critères extrêmement précis. Les longueurs indiquées précédemment pour la classification des aéroports correspondent à des longueurs de base, c'est-à-dire pour une piste située au niveau de la mer en atmosphère standard (air sec à 15 °C sous 760 mm de mercure). La longueur réelle doit donc tenir compte des corrections dues à l'altitude de l'aéroport et aux condi-

tions météorologiques extrêmes qui peuvent y régner. Au-delà de la piste, il doit également exister un prolongement dit *prolongement occasionnellement roulable*, qui doit fournir une longueur suffisante pour l'arrêt d'un avion après sa période d'accélération. C'est, en quelque sorte, une zone d'arrêt d'urgence. C'est dans cette zone, et même au-delà, que peuvent être placés des matériaux, tels que terre, sable ou graviers, destinés à freiner un avion qui, manquant son décollage ou son atterrissage, viendrait à dépasser les limites de la piste. Dans l'avenir, c'est au début de ce prolongement que pourraient être placées les *barrières d'arrêt*, constituées par des sangles ou des filets et destinées à freiner rapidement un avion en dépassement de piste avec le minimum de dégâts et pour l'appareil et pour les passagers ou le fret.

Au point de vue de la largeur, une piste est située au centre d'une bande de dégagement. Pour les catégories les plus élevées, la piste proprement dite doit avoir 45 m de largeur avec une bande s'étendant au moins sur 150 m de part et d'autre de l'axe longitudinal de la piste. Pour les autres catégories, la largeur de la piste est ramenée à 30 m et celle de la bande à 75 m.

• *Construction des pistes.* Elle est réalisée en béton avec des caractéristiques telles que les pistes soient capables de résister aux charges portées par les roues des avions qu'elles sont destinées à recevoir. L'apparition îles avions de transport supersoniques ne changera nullement la constitution des pistes, ni leur longueur, ces avions ayant été conçus de manière à pouvoir utiliser l'infrastructure existante.

Après mise en forme, par compactage, de la terre servant d'assise, on établit une première couche de fondation de 30 cm d'épaisseur, sur laquelle est coulée la dalle de béton proprement dite, dont l'épaisseur est de 30 à 40 cm pour les aéroports internationaux. Cette dalle est coulée par bandes de 7,50 m de largeur et découpée transversalement tous les 7,50 m pour éviter les fissurations dues au retrait. Tous les joints sont ensuite remplis d'un produit à base de bitume. Pour diminuer l'épaisseur de la dalle et supprimer les joints, on construit également des pistes en béton armé. Un treillis métallique est alors noyé dans la dalle. Cependant, son prix est beaucoup plus élevé. On a même essayé de réaliser des pistes en béton précontraint. Pour les aéroports n'ayant pas à recevoir des avions très lourds, on peut réaliser des pistes à revêtement bitumineux, appelées *chaussées souples* par rapport aux chaussées rigides, uniquement en béton.

• *Balisage des pistes.* En dehors des aides radio-électriques destinées à l'approche et à l'atterrissage, toutes les pistes sont dotées de deux systèmes de balisage, l'un pour le jour, l'autre pour la nuit.

Le *balisage diurne* comporte deux chiffres et, éventuellement, une ou deux lettres. Les lettres sont utilisées pour différencier entre elles les pistes parallèles. Les chiffres indiquent l'orientation de la piste : c'est le nombre entier le plus proche du dixième de l'azimut magnétique de l'axe de la piste. Ces lettres et chiffres sont peints à l'entrée de la piste. Leurs dimensions sont normalisées. L'axe de la piste est marqué par une ligne de traits de même longueur interrompus et uniformément espacés. Peuvent également être peintes sur la surface de la piste des marques de seuil de piste, des marques à distance uniforme et des marques d'aire de prise de contact, constituées par des bandes espacées de 150 m. Les pistes de plus de 45 m de large possèdent également des marques latérales peintes le long de chaque bord sur toute leur longueur.

Le *balisage nocturne*, ou balisage lumineux, comporte en premier lieu un balisage d'approche, qui débute 420 m en avant du seuil de la piste. Il est généralement constitué par une ligne médiane de feux et des lignes transversales dont la largeur va en se rétrécissant, de manière à converger vers la zone de prise de contact. La piste est elle-même balisée par des feux d'identification de seuil, des feux de bord de piste, des feux d'axe encastrés sur la ligne axiale, des feux de prise de contact et des feux d'extrémité de piste.

• *Aires et voies de circulation.* Elles permettent aux avions de gagner l'aérogare ou la zone industrielle et d'y stationner. Les voies de circulation, ou chemins de roulement, doivent posséder une résistance au moins égale à celle des pistes. Leurs dimensions et leurs distances entre elles et avec la piste et les différents obstacles doivent en outre satisfaire à un certain nombre de critères précis. Les aires de stationnement sont situées les unes près de l'aérogare — ce sont les *aires de trafic*, qui permettent l'embarquement ou le débarquement des passagers ainsi que le chargement ou le déchargement des bagages et du fret —, les autres à proximité des hangars et de la zone industrielle — ce sont les *aires de garage*. Elles servent pour le stationnement des avions avant leur mise en ligne ou leur entrée en révision, ou pour des inspections limitées.

Hydrant System

L'avitaillement en carburant des avions doit pouvoir s'effectuer rapidement sur les aires de stationnement, de manière à en éviter une occupation trop prolongée. Pour y parvenir, une installation fixe de distribution de carburant, baptisée *Hydrant System*, équipe de nombreux aéroports du monde. Cette installation est constituée par des réservoirs de grande taille situés à proximité des aires de trafic et reliés aux différents points de stationnement des avions à réaction par des canalisations souterraines. Dans ces conditions, l'avitaillement d'un Boeing « 707 » en carburant ne demande que 16 minutes pour introduire dans ses réservoirs environ 80 m³ de carburant.

Les aérogares pour les passagers et pour le fret

Les installations terminales entourées par les aires de trafic comportent d'une part toutes les installations mises au service du public (restaurants, bars, magasins, salles d'attente, etc.), d'autre part les services administratifs et techniques de l'aéroport (services de piste et de trafic, de santé, de police, de douane, de météorologie, de radiotélécommunications, etc.). Le dessin des aérogares pour les passagers varie considérablement d'un aéroport à l'autre. Il ne semble pas qu'il existe encore de formules capables de satisfaire parfaitement tous les critères fonctionnels qui doivent guider la conception d'une aérogare. Le point le plus important est de rendre facile et rapide la circulation des passagers depuis leur arrivée dans l'enceinte de l'aéroport jusqu'à leur accès dans l'avion. Cela impose en premier lieu un accès aisé des installations terminales à partir de la ville desservie, notamment l'existence de parcs de stationnement pour les voitures aussi intimement intégrés que possible à la structure de l'aérogare. Ensuite, l'idéal serait constitué par un circuit simple et direct à l'intérieur de l'aérogare pour l'exécution de toutes les formalités précédant l'embarquement (enregistrement du billet et des bagages, contrôles de police et de douane, etc.), puis par une distance la plus faible possible pour rejoindre l'avion. L'ensemble de ces circuits doit s'effectuer avec le minimum de changements de niveaux, aussi bien pour les passagers que pour les bagages. Si ces critères sont facilement conciliables pour les aéroports à faible trafic, il n'en est plus de même pour les aéroports à très grand trafic, d'autres sujétions venant encore compliquer le problème.

Compte tenu de ces données de base, on peut différencier quatre types principaux d'aérogares :

— *Aérogare unique avec aire de stationnement sans jetée.* Les passagers peuvent accéder directement aux avions. Le trafic écoulé ne peut qu'être faible ;

— *Aérogare unique avec jetées.* Ces dernières prolongent la partie centrale de l'aérogare vers les aires de trafic, dont la superficie peut être plus importante. Cette disposition permet d'accueillir simultanément un plus grand nombre d'avions. Mais les trajets à effectuer à pied sont souvent très longs et, dans certains cas, peuvent dépasser 500 m, ce qui est considéré comme la distance limite acceptable ;

— *Aérogare centrale avec enregistrement en salle.* Dans cette variante de la solution précédente, les passagers sont rassemblés dans des salles situées dans les jetées ;

— *Ensemble d'aérogares multiples situées sur un même aéroport permettant d'envisager un grand trafic.* Chaque aérogare constituant une entité autonome, il est possible de multiplier le nombre de ces aérogares au fur et à mesure de l'accroissement du trafic. C'est la solution qui a été retenue pour l'aéroport de Roissy.

Tous ces types d'aérogares peuvent comporter de un à trois niveaux, de manière à accroître leur potentiel de trafic. Mais il est évident que, plus le nombre de niveaux est important, plus les circuits sont complexes aussi bien pour les passagers que pour les bagages et plus grand est le nombre de risques d'erreurs.

• L'AÉROGARE DE FRET est rapidement devenue une nécessité sur tous les grands aéroports. Sur le plan mondial, le tonnage de marchandises transportées par avion double à peu près tous les quatre ans. Les aérogares de fret doivent assurer le stockage des marchandises tant au départ qu'à l'arrivée et en assurer la répartition suivant les destinations. Pour y parvenir, des dispositifs, partiellement ou entièrement automatiques et utilisant largement le codage électronique, ont été mis au point. Les aérogares de fret doivent aussi disposer de salles spécialisées pour les animaux vivants, pour les produits radio-actifs, les produits


La tour de contrôle de l'aéroport de Paris-Orly.

Larousse-Jidébé

congelés, les marchandises de très grande valeur, etc.

La *lettre de transport aérien* (L. T. A.), qui est l'équivalent du billet remis au passager, permet de regrouper toutes les formalités et tous les renseignements concernant un colis. Ces lettres de transport peuvent être traitées sur ordinateurs, et, dans l'avenir, les différents ordinateurs des aérogares de fret du monde entier pourront être interconnectés.

La tour de contrôle

Tout ce qui intéresse la circulation aérienne dans la région entourant immédiatement un aéroport est du ressort de la tour de contrôle. Celle-ci assure le service local de la navigation aérienne en liaison avec le centre régional. D'autre part, elle surveille toute la circulation au sol sur l'ensemble du territoire de l'aéroport : avions et tous autres véhicules. Le service local de la navigation aérienne a pour mission de faire atterrir les avions. Par beau temps, il suffit de liaisons radiophoniques pour indiquer au pilote la piste à utiliser et l'instant où il peut commencer son approche. Par mauvais temps, la tour guide entièrement l'appareil par les appareillages radio-électriques d'atterrissage sans visibilité. Dans les deux cas, l'avion est pris en charge, dès son atterrissage, par un contrôleur spécialement responsable des mouvements au sol. C'est ce même contrôleur qui autorise ou non les avions à quitter les aires de stationnement pour se rendre en un autre point de l'aéroport ou pour s'acheminer vers la piste pour décoller.

Une tour de contrôle comporte essentiellement trois parties principales :
— la *vigie*, qui renferme le contrôle d'aérodrome, le contrôle d'approche et la circulation au sol ;
— la *salle technique*, dans laquelle se trouvent groupés tous les matériels d'exploitation des liaisons air-sol, les matériels d'enregistrement de ces communications, l'horloge mère de l'aéroport, la télécommande du balisage et de certains équipements radio-électriques en parallèle avec la vigie, etc. ;
— la *salle de contrôle des vols*, qui est en liaison avec le contrôle d'aérodrome et le centre régional de la circulation aérienne. C'est dans cette salle que sont regroupées toutes les informations obtenues par radar, par téléphone, etc.

Les services du trafic et la zone industrielle

La zone industrielle comporte d'une part plusieurs hangars aménagés pour recevoir le plus possible d'avions en même temps, d'autre part de grandes aires de garage sur lesquelles les avions peuvent être inspectés et réparés en plein air. La zone industrielle d'un aéroport moderne constitue l'équivalent d'une véritable industrie aéronautique en réduction. On y trouve des ateliers spécialisés dans la réparation, le réglage et l'entretien des cellules, des moteurs et des équipements. Presque tous ces travaux sont réalisés dans cette zone. Seules les réparations très importantes nécessitent le renvoi du matériel à l'usine qui l'a produit.

En aéronautique, la loi est de changer systématiquement les pièces après un certain nombre d'heures de vol, sans attendre qu'elles tombent en panne. C'est la condition primordiale de la sécurité des vols. Pour cela, dans chaque avion, il existe une sacoche contenant les fiches d'entretien de tous les matériels existant à bord. Dès que le temps de vol limite est atteint, ce matériel fait l'objet d'un échange standard. Ainsi, presque après chaque vol, il existe des pièces à changer. Toutes ces opérations ainsi que les visites périodiques sont effectuées dans la zone industrielle. Il existe encore un certain nombre de servitudes sur un aéroport pour que le trafic puisse être assuré continuellement dans de bonnes conditions. Pour dissiper les brouillards, on utilise des turboréacteurs soufflant au ras du sol, ce qui a pour effet d'accroître rapidement, et dans de notables proportions, la visibilité au-dessus de la piste. Pour assurer le déneigement et la suppression du verglas sur les pistes, on utilise également le souffle d'un réacteur monté sur un véhicule. On évite ainsi la formation de congères sur les bandes des pistes, ce qui peut être dangereux en cas de dérapage d'un avion. D'autre part, l'énergie thermique dégagée est suffisante pour sécher complètement la surface de la piste, interdisant alors toute reconstitution de verglas.

J. P.

▸ *Aériens (transports).*

📖 R. Horonjeff, ***Planning and Design of Airports*** **(New York, 1962). / P. D. Cot, *les Aéroports* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 2e éd., 1972). / G. Meunier, *Conception, construction et gestion des aérodromes* (Eyrolles, 1969).**

aéroporté

Dans le langage militaire, se dit de tout personnel, de toute unité combattante et de tout matériel, transportés par voie aérienne pour être largués ou déposés à terre sur le lieu de leur emploi.

Dès l'origine, deux types d'emploi différents

En 1915, des agents français sont déposés par avion dans les territoires envahis. Le 20 octobre 1918, une équipe de parachutistes aux ordres du commandant Évrard, disposant d'explosifs et de postes de radio largués aussi par parachute, saute en arrière des lignes allemandes et accomplit une mission de sabotage. Au même moment, le (futur) général américain William Mitchell fait accepter par le G. Q. G. le projet de largage d'une division entière en arrière du front. La voie était ainsi tracée vers deux types d'emploi de l'avion et du parachute par les forces terrestres.

1919-1939 : expériences diverses

En une première période qui s'achève vers 1931-1932, le problème des aéroportés est dominé par l'évolution technique du parachute* et de l'avion*. Seules quelques expériences sont réalisées : ravitaillement par air d'une colonne française en Syrie (1926), transport par avion de plusieurs compagnies britanniques d'Égypte en Iraq (1932) pour réprimer une révolte, largage par

les Américains d'une batterie d'artillerie (1931).

À partir de 1932, l'évolution s'accélère et, en ce domaine, ce sont les Russes qui sont les précurseurs : en 1935, ils larguent aux grandes manœuvres deux bataillons de parachutistes avec 150 mitrailleuses et 18 canons. En 1936, 1 200 parachutistes, avec leur armement lourd, sautent à 170 km en arrière d'un front de contact, tandis qu'une division entière est aérotransportée de Moscou à Vladivostok.

Avec un retard de cinq ans au départ, les Allemands vont, en moins de quatre ans, dépasser les Soviétiques. Au début de la guerre d'Espagne, la Luftwaffe effectue le transport de 9 000 soldats franquistes de Tétouan à Séville, et la Wehrmacht expérimente l'emploi de détachements de parachutistes, dont le premier régiment est créé en 1938. À la même époque, en Éthiopie, les Italiens ravitaillent entièrement par air trois importantes colonnes, auxquelles sont larguées plus de 1 700 tonnes de matériel.

La Seconde Guerre mondiale : développement prodigieux des aéroportés

Dès 1940, les Allemands affirment leur maîtrise : en face des deux compagnies d'infanterie de l'air françaises, la Wehrmacht aligne une division aéroportée, la 7e Fliegerdivision du général Kurt Student, composée de trois régiments de parachutistes, d'un détachement de planeurs et d'une escadre de transport. Utilisées comme avant-garde stratégique, ces forces jouent un rôle déterminant au Danemark et en Norvège en avril 1940. Le mois suivant, en s'emparant des terrains d'aviation et des ponts, elles permettent aux Panzer de conquérir la Hollande et de crever la défense belge en quatre jours. L'action la plus audacieuse sera la conquête le 10 mai 1940 du fort d'Eben-Emael, sur le canal Albert, par une compagnie de parachutistes déposée sur la superstructure de l'ouvrage par 15 planeurs. Un an plus tard, Student, à la tête d'un corps de 4 500 parachutistes (700 avions de transport, 750 planeurs), conquiert la Crète en dix jours au prix de très lourdes pertes, dues surtout à la D. C. A. britannique. Ce sera la dernière grande opération aéroportée de la Wehrmacht, car la perte définitive de la supériorité aérienne lui interdira désormais de renouveler de tels exploits.

Les Alliés, toutefois, ne prennent le relais que deux ans plus tard. Leurs deux premières divisions aéroportées, engagées en Sicile (1943), y sont durement éprouvées par suite d'une méprise tragique de la D. C. A. amie. Intensifiant leur effort, ils mettent sur pied successivement un corps d'armée puis une armée aéroportée, avec lesquels ils effectueront quatre grandes opérations en Europe (Normandie, Provence, Arnhem en 1944, franchissement du Rhin en 1945) et une en Birmanie (mars 1944).

Celle d'Arnhem fut de loin la plus importante et la plus audacieuse. La Ire armée aéroportée y participa tout entière, mais ce fut un grave échec, dû à la fois au mauvais temps et à la violence de la contre-attaque blindée allemande. En dix jours 3 000 avions et 2 000 planeurs transportèrent 34 000 hommes, 5 000 tonnes de matériel, 600 canons et 1 700 véhicules. L'opération de Birmanie restera sur le plan technique et stratégique la plus brillante réussite des aéroportés alliés. En quatre jours une division fut aérotransportée en pleine jungle avec ses 9 000 hommes, ses 1 300 mulets et 250 tonnes de matériel, puis ravitaillée par air pendant un mois.

Missions spéciales et commandos

Moins spectaculaires mais souvent plus efficaces et moins coûteuses, les missions spéciales et les actions de commandos ont joué un rôle très important dans la conduite des opérations de la Seconde Guerre mondiale.

Au printemps de 1940, les Allemands larguèrent de très nombreux agents pour préparer le débouché de leurs troupes en Europe occidentale. Mais leur action de commando la plus célèbre fut l'enlèvement de Mussolini, effectué le 12 septembre 1943 par un détachement qui se posa en planeur sur un éperon rocheux à plus de 2 000 m d'altitude. Quant aux parachutistes russes — une vingtaine de brigades —, ils eurent essentiellement pour mission de lutter au profit et aux côtés des partisans, notamment sur les arrières du front.

Dès la fin de 1940, les Anglais créèrent des formations spécialisées pour chaque type de mission. Le Bureau central de renseignements et d'action (B. C. R. A.), chargé pour le compte de la « France libre » de la recherche du renseignement, parachuta plus de 4 000 agents dont 2 500 furent tués. Des équipes dites « jedburgh », composées de deux ou trois officiers, prirent contact avec les maquis des pays occupés. Les 5 bataillons de la brigade S. A. S. du colonel Sterling, mis sur pied en Angleterre, furent spécialisés dans les actions de commandos : la destruction du radar de Bruneval, en février 1942, fut leur premier exploit. Les deux bataillons français (2e et 3e régiment de chasseurs parachutistes) de la brigade S. A. S. s'illustrèrent en 1944, le premier en Bretagne (Saint-Marcel), le second, utilisé par sticks séparés dans le reste de la France au fur et à mesure de l'avance alliée.

1945-1960 : l'évolution des aéroportés

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la composition et l'emploi des aéroportés ne varient guère. Seule leur mobilité stratégique s'accroît par la mise en service d'avions de transport à plus grande capacité et à plus long rayon d'action, tels le « TU 114 » soviétique et le « C 141 » américain, capables de transporter 150 à 200 hommes équipés ou le tonnage équivalent à des vitesses de 700 à 800 km/h.

Au cours de cette période, de nombreuses opérations aéroportées sont exécutées aussi bien par les grandes que par les petites puissances, notamment là où éclatent des conflits locaux ou des rébellions. Mais elles ne mettent jamais en ligne des effectifs supérieurs au groupement aéroporté interarmes. À eux seuls les Français exécutent en Indochine de 1945 à 1954, avec leurs douze bataillons de parachutistes, plus de 150 opérations, pour la plupart de type commando. Pendant les 56 jours du siège de Diên Bien Phu, la garnison de 12 000 hommes sera uniquement ravitaillée et renforcée par air. Cinq bataillons de parachutistes y seront largués et chaque jour 120 tonnes de matériel.

L'apparition des unités aéromobiles

À partir de 1960, l'emploi généralisé de l'hélicoptère va peu à peu modifier le style des opérations aéroportées. Les Français seront les premiers en Algérie à confier à des détachements héliportés des missions jusque-là réservées aux parachutistes. Au Viêt-nam, les Américains en généraliseront et en intensifieront l'emploi, en engageant dès 1965 une *division de cavalerie aéromobile*, ainsi nommée parce qu'elle possède ses propres hélicoptères puissamment armés et capables de trans-

évolution des moyens aériens utilisés pour l'aérotransport

Vitesse de croisière, tonnage emporté et autonomie forment un ensemble : la variation possible de chacun de ces trois éléments se répercute en sens opposé sur au moins l'un des deux autres. La capacité, exprimée en mètres cubes, n'apparaît qu'avec le Lockheed « C 130 » et les avions suivants, spécialement conçus pour des transports polyvalents matériel-personnel.

	appellation	*pays*	*période de service*	*capacité* m^3	*t*	*vitesse km/h*	*autonomie km*
Junkers	« Ju 52 »	Allem.	1933-1947	—	2	250	1 500
Douglas	« C 47 »/« DC 3 »	E.-U.	1942-1960	—	2	250	2 000
Lockheed	« C 130 A »	E.-U.	1956-	122	17	540	3 100
Nord-Aviation	« Nord 2 500 »	France	1959-	51	5	300	1 300
Armstrong Whitworth	« Argosy A W 660 »	G.-B.	1960-	104	9	450	2 700
Tupolev	« TU 114 »	U. R. S. S.	1961-	465	25	870	5 000
(1)	« Transall C 160 »	Fr./Allem.	1967-	139	16	500	1 700
Lockheed	« C 5 A »	E.-U.	1971-	1 400	120	820	4 600

(1) *Avion franco-allemand construit par Nord-Aviation, la Hamburger Flugzeugbau et les Vereinigte Flugtechnische Werke.*

porter, de soutenir et de ravitailler trois groupements interarmes. Notons à titre d'exemple que, en novembre 1965, les hélicoptères de cette division effectuèrent plus de 50 000 sorties, transportant 73 000 hommes et plus de 13 000 tonnes de matériel en perdant seulement 14 appareils.

Ainsi la mobilité et la puissance de feu des grandes unités aéroportées ne cessent de s'accroître, mais la menace que font peser sur elles, dès la mise à terre, les missiles à longue portée et les projectiles atomiques constitue désormais un lourd handicap pour leur emploi.

Vocabulaire

aéromobilité, accroissement de la mobilité des formations ou du matériel militaires obtenu par l'utilisation de l'espace aérien pour évoluer ou combattre en s'affranchissant des servitudes du terrain. Ce concept est né de la mise en œuvre à grande échelle des possibilités de l'hélicoptère, qui a notamment remplacé définitivement le planeur pour la mise à terre de matériels lourds. Il a donné naissance en 1965 à une grande unité de type entièrement nouveau, la *division de cavalerie aéromobile* engagée par les Américains au Viêt-nam.

Cette division, qui rassemble 15 000 hommes et 450 hélicoptères, est essentiellement composée :

— de 9 *bataillons d'infanterie* (dont 3 de parachutistes) ;

— d'un *groupement héliporté* comprenant 2 bataillons d'hélicoptères de transport, capables d'acheminer en une seule rotation le tiers de la division, et un bataillon d'hélicoptères de combat armés de canons de 20 mm, de roquettes de 70 mm, de missiles air-sol (type S. S. 11) et de lance-grenades de 40 mm ;

— d'une *artillerie divisionnaire* comportant 3 bataillons héliportés d'obusiers de 105 et un bataillon d'hélicoptères armés de roquettes air-sol formant une véritable base de feu volante.

aérotransporté, débarqué au sol par voie aérienne après atterrissage d'un aéronef transporteur.

Drop zone (D. Z.), zone de largage (zone de terrain choisie pour l'atterrissage des personnels et des matériels largués par parachute).

héliporté, transporté par hélicoptère : *unité héliportée*. || Exécuté avec l'aide d'hélicoptères : *opération héliportée*.

Landing zone (L. Z.), zone choisie pour l'atterrissage des planeurs.

Pathfinder (« chercheur de sentier »), personnel parachuté en avant-garde sur les D. Z. ou L. Z. avec mission de les reconnaître, de les baliser et de guider ensuite par radio les formations aériennes chargées du largage. Il fut employé pour la première fois en Normandie en juin 1944.

SAS (Special Air Service), chez les Britanniques, unité larguée ou déposée à terre en zone d'insécurité pour effectuer des missions spéciales (renseignement, sabotage, guérilla).

stick, groupe de parachutistes (de 18 à 80 hommes) largués par un seul avion.

transport d'assaut, transport d'une unité par hélicoptère ou par avion à atterrissage court, posé sur un terrain de fortune en zone d'insécurité.

J. du B.

▶ *Aviation / Giraviation / Parachute / Transport.*

aérosol

Suspension, dans un gaz, de fines particules solides ou, le plus souvent, liquides, appelées *micelles*.

Qu'il soit produit par un phénomène naturel, atmosphérique par exemple, ou provoqué artificiellement, l'aérosol constitue un système à deux phases dont la stabilité dépend du nombre et de la dimension des micelles. Ces dernières sont en effet soumises à différentes influences : gravitation universelle (pesanteur), mouvement brownien intermoléculaire, phénomènes de tension superficielle et d'adsorption. L'expérience montre que l'équilibre stable du système se réalise spontanément avec le temps et qu'il est atteint lorsque le diamètre des micelles tend vers 0,1 μ. Les aérosols vrais, ou dispersoïdes, sont invisibles, sauf en lumière latérale sur fond noir (effet Tyndall), et ne mouillent pas les surfaces avec lesquelles ils sont en contact ; le diamètre des micelles en est inférieur à 1 μ. On ne doit pas les confondre avec les suspensoïdes (brouillards, atomisats, pulvérisations), qui sont visibles, mouillants, et dont les micelles ont un diamètre supérieur à 1 μ.

Aérosols médicamenteux

Les aérosols vrais constituent des excipients de nature à exalter considérablement l'activité de certains médicaments, car ils sont capables de les transporter à l'échelle moléculaire au niveau des organes susceptibles de les absorber ou sur les lieux où ils doivent agir. Bien que l'usage thérapeutique des vapeurs (fumigations) remonte à Hippocrate et Galien, que les pulvérisations nasales de solutions antiseptiques soient utilisées depuis longtemps en oto-rhino-laryngologie, l'emploi thérapeutique des aérosols vrais ne s'est développé qu'à la suite des travaux de Biancani et Delaville (1937), L. Dautrebande (1940), R. Tiffeneau (1946), H. R. Olivier (1958). Les aérosols sont produits au moyen d'appareils dits *aérolyseurs*, par dispersion mécanique et entraînement du liquide médicamenteux par un gaz inerte, le plus souvent par l'air, convenablement comprimé ; ils sont ensuite dirigés vers les voies respiratoires au moyen d'un masque ou d'une sonde. Les médicaments ainsi administrés sont destinés au traitement des affections générales ou, le plus souvent, broncho-respiratoires ; ce sont des solutions dans l'eau ou dans une eau minérale sulfureuse de divers médicaments, tels qu'antibiotiques respiratoires, théophylline, antitussifs, etc., solutions dont le pH doit être voisin de la neutralité et la concentration voisine de 1 p. 100 000. Les aérosols sont administrés sur prescription et sous contrôle médicaux, en général par séries d'une dizaine de séances de 15 à 30 minutes, quotidiennes ou biquotidiennes. Les aérosols transpulmonaires ainsi préparés doivent être constitués de gouttelettes dont le diamètre est inférieur à 5 μ, mais voisin de cette valeur ; ils ne sont donc pas des dispersoïdes au sens strict du terme, mais la dimension des micelles y est calculée en vue d'une absorption optimale au niveau des alvéoles pulmonaires. On constate que les particules inférieures à 1 μ sont rejetées au cours de l'expiration tandis que les particules plus grosses sont retenues par les bronches (10 à 20 μ), la trachée (20 à 30 μ) ou les parois nasales (au-dessus de 30 μ). D'où l'emploi, pour les usages locaux, des suspensoïdes. Ces derniers, plus connus sous le nom de pulvérisations, atomisations, sont simplement obtenus au moyen de « bombes », flacons étanches munis d'un gicleur et d'une valve, d'où le liquide est chassé au moyen d'un gaz inerte (azote, Fréons, hydrocarbures légers) comprimé. Le suspensoïde ainsi obtenu, chargé des médicaments les plus divers (antiseptiques, corticoïdes, antibiotiques), est très fréquemment utilisé en oto-rhino-laryngologie, dermatologie, gynécologie. La cosmétologie et la parfumerie font également un large usage des dispersoïdes. Enfin, en hygiène, les aérosols sont parfois utilisés pour la purification de l'atmosphère (ateliers, salles d'opérations). En outre, il est établi que la présence d'aérosols dans une atmosphère polluée, par exemple par des hydrocarbures ou des poussières radioactives, peut en augmenter considérablement la toxicité.

R. D.

📖 A. P. Avy, *les Aérosols* (Dunod, 1956).

aérospatial (droit)

▶ AÉRIEN ET AÉROSPATIAL *(droit).*

aérospatiale (industrie)

▶ AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE *(industrie).*

aérospatiale (médecine)

ou médecine cosmonautique. Étude des nuisances que l'homme est amené à braver lors des vols dans l'espace et recherche des moyens d'y remédier.

En dehors d'un certain nombre de problèmes traités par la médecine aéronautique*, des éléments spéciaux doivent être envisagés. Le vaisseau spatial se déplace dans un milieu particulier, celui de la haute atmosphère et de l'espace.

La *pression* constitue le problème essentiel. Après la stratosphère (couche d'air à pression atmosphérique très réduite d'une trentaine de kilomètres environ, qui conserve et absorbe l'ozone, celui-ci pouvant devenir un puissant toxique), on rencontre la mésosphère, qui s'étend entre 35 et 80 km environ et où la pression est extrêmement minime, puis la thermosphère, qui va de 80 à 500 km et où les constituants normaux de l'air se dissocient en donnant naissance à des éléments nouveaux ; enfin dans l'hétérosphère, au-dessus de 500 km, et dans l'exosphère on ne peut même plus parler de pression car il n'existe plus que des particules. Il est difficile de déterminer à partir de quelle altitude on est hors de l'atmosphère, c'est-à-dire dans l'espace (qu'on peut situer vers 1 000 km). Il est bien évident qu'à ces altitudes la vie est impossible et qu'il est nécessaire d'établir à l'intérieur de la capsule une pression et une composition atmosphériques compatibles avec la physiologie humaine.

La *température* est de – 56,5 °C dans toute la stratosphère, puis augmente

dans la mésosphère, allant jusqu'à + 80 °C, enfin diminue de nouveau jusqu'à – 70 °C vers 90 km. Au-delà, elle remonte considérablement pour atteindre 1 500 °C.

Les *radiations ionisantes* représentent un facteur extrêmement nocif rencontré dans l'espace : rayons cosmiques, protons éjectés au moment des éruptions solaires et surtout anneaux d'électrons à intensité très élevée, principalement ceux de Van Allen (anneaux interne de 600 à 6 500 km d'altitude et externe de 15 000 à 45 000 km). Les astronautes devront se protéger au maximum de cette dernière source de radioactivité en essayant d'éviter ces anneaux ou en les franchissant très rapidement. L'utilisation d'écrans est en cours d'étude.

On ne peut négliger les risques constitués par les *météorites*, corps de masse variable se déplaçant dans les espaces cosmiques de façon sporadique. Si une météorite pénètre à l'intérieur du véhicule, il y aura une fuite de l'atmosphère qui y est contenue ; c'est la décompression, plus ou moins brutale, selon la grandeur du trou produit, privant l'homme de l'oxygène vital.

Enfin, il ne faut pas oublier une action possible sur l'organisme du *champ magnétique*.

En plus du milieu inhabituel et hostile qu'il surmonte, l'homme de l'espace doit tenir compte des évolutions du véhicule, s'en protéger et s'y adapter. Selon les différentes phases du vol, un certain nombre de facteurs entrent en ligne de compte. Au départ jouent essentiellement les accélérations, les bruits et les vibrations. Au retour, l'organisme doit supporter une décélération importante, et le véhicule, entrant en frottement avec des couches de plus en plus denses de l'atmosphère, est soumis à un échauffement aérodynamique considérable.

Mais la caractéristique principale du vol est de mettre l'homme en état d'*apesanteur*. Il ne subit plus la force d'attraction terrestre et n'est soumis à aucune force de son support. Il flotte dans le mobile et il est sans pesanteur par rapport à lui. Ce phénomène d'apesanteur est primordial et ses effets physiologiques ont pu être parfaitement étudiés. Un entraînement bien conduit arrive à supprimer la sensation de désorientation créée par l'atteinte du labyrinthe, qui règle le mécanisme de l'équilibre. Les troubles du système cardio-vasculaire sont négligeables ; la digestion et l'excrétion ne sont pas touchées. Au fond, le problème de l'apesanteur est assez facilement résolu.

Beaucoup plus difficile à concevoir est la *vie des astronautes en vase clos*. Le premier point à réaliser est une *atmosphère artificielle respirable*. La pression partielle d'oxygène à pourvoir doit être très proche de celle qui règne dans l'atmosphère au niveau de la mer. En aéronautique, presque tous les avions sont pressurisés ; on y parvient en établissant, par compression de l'air extérieur, une pression supérieure dans la cabine, le renouvellement se faisant par une fuite réglable. Dans le cas d'une capsule spatiale, la pressurisation est essentielle du fait de l'absence d'atmosphère extérieure. Il faut rendre la capsule parfaitement étanche et créer une atmosphère artificielle en fournissant de l'oxygène, de manière à maintenir la pression constante et à absorber le gaz carbonique produit par le sujet. Dans ce dessein, plusieurs systèmes régénérateurs ont été envisagés (chimiques, physiques et biologiques) et le problème semble à peu près résolu.

Un autre point est la réalisation dans le véhicule spatial de l'*équilibre thermique*, les cosmonautes devant se trouver dans une ambiance thermo-hygrométrique optimale. Pendant le vol, du fait de l'absence d'atmosphère, les échanges de chaleur entre la capsule et l'extérieur ne se font que par radiation. L'homme peut résister pendant des durées très courtes à des températures extrêmes. Le confort thermique est obtenu assez aisément par l'usage d'un scaphandre spatial climatisé.

En ce qui concerne l'*alimentation* de l'homme dans l'espace, on a pu fabriquer des aliments déshydratés, présentés sous forme de tablettes, de poudre ou de produits lyophilisés. La boisson, nécessaire en grandes quantités (3 litres par jour), est obtenue à l'aide d'un recyclage de l'eau. Elle est contenue dans un récipient souple et, pour boire, le sujet dirige le jet de liquide directement dans la bouche. Les déchets organiques, urines et fèces, ne représentent pas une question majeure. Les urines sont recueillies dans des poches plastiques et transférées facilement dans un récipient de stockage ; quant aux matières fécales, leur désinfection est assurée.

Le *facteur humain* reste un des éléments essentiels des vols spatiaux. La vie du cosmonaute est en jeu, d'où un sentiment de danger permanent auquel s'ajoute le fait du confinement dans une capsule de faibles dimensions, de l'isolement, de l'apesanteur, de la rupture du cycle jour-nuit, de la monotonie et de l'alimentation inhabituelle. Pour qu'un homme accepte de travailler dans ces conditions, il doit, à côté d'aptitudes techniques exceptionnelles, posséder une motivation élevée, un parfait état physique et un moral à toute épreuve. La *sélection* physiologique et psychologique comporte de multiples examens.

La sélection effectuée, commence l'*entraînement* des futurs cosmonautes : théorique, en caisson, à la centrifugeuse et en simulateur. Sa durée est de deux à trois ans. C'est dire que ceux à qui l'on confie l'honneur et le danger des missions aérospatiales ne sont ni des surhommes ni des robots, mais conjuguent une grande compétence technique, une résistance physique exceptionnelle et des qualités psychologiques certaines.

M. M.

J. H. U. Brown (sous la dir. de), *Physiology of Man in Space* (New York et Londres, 1963). / G. H. Bourne (sous la dir. de), *Medical and Biological Problems of Space Flight* (New York et Londres, 1963). / J. Colin et Y. Houdas, *Physiologie du cosmonaute* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965). / L. Tabusse et R. Pannier, *Physiologie et pathologie aéronautiques et cosmonautiques* (Doin, 1969).

aérostation

Branche de l'aéronautique concernant les aéronefs gonflés avec un gaz plus léger que l'air (air chaud, hydrogène, gaz d'éclairage, hélium).

Introduction

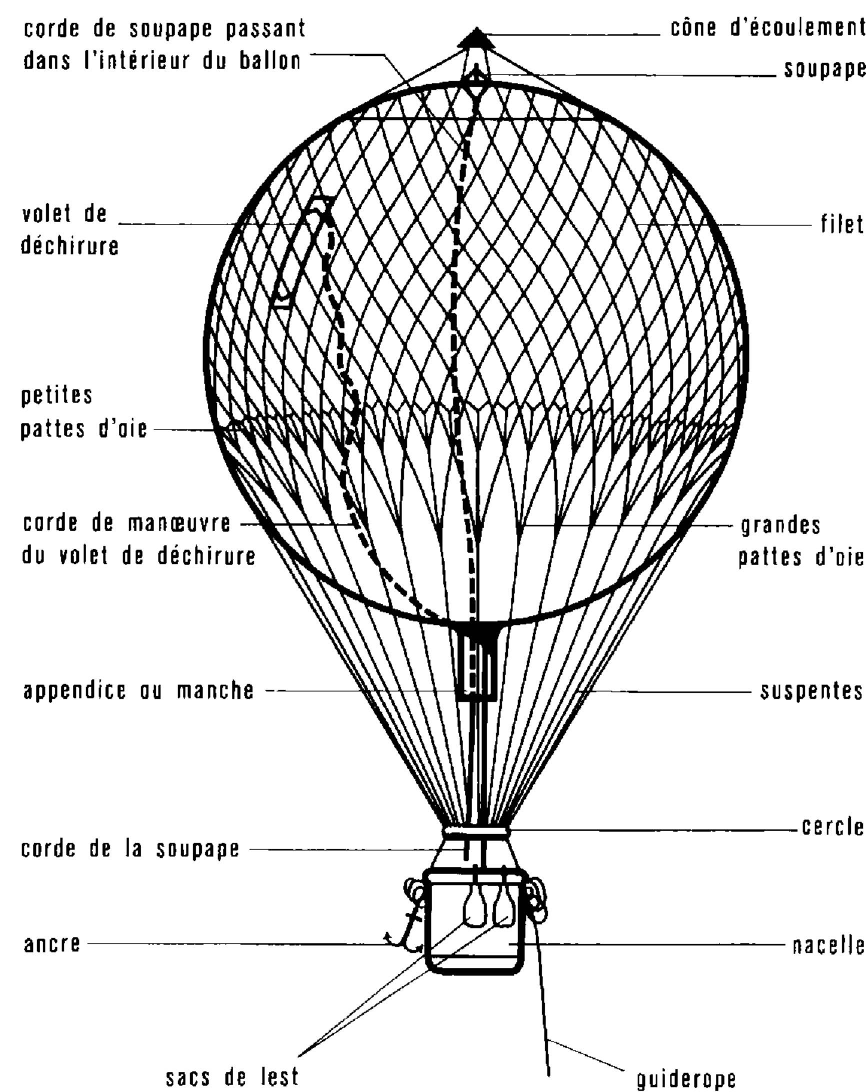
• Le **ballon**, qui est l'ancêtre de tous les moyens de locomotion aérienne, a trouvé une forme quasi définitive dès son apparition. Il est constitué de trois éléments principaux :

— l'*enveloppe*, qui est généralement réalisée à partir de panneaux en soie recouverte d'huile de lin et formant une sphère terminée à la partie inférieure par l'*appendice* laissant s'échapper le trop-plein de gaz dilaté. La *soupape* et le *panneau de déchirure* permettent respectivement de régler la vitesse ascensionnelle et d'assurer un dégonflement rapide au moment de l'atterrissage. Le volume de l'enveloppe varie de 200 à plus de 5 000 m³ ;

— le *filet*, qui permet la suspension de la nacelle ;

— la *nacelle*, généralement constituée en osier, qui contient les passagers et les agrès (lest, guiderope, etc.).

• Le **dirigeable** constitue une amélioration du ballon, puisqu'il n'est plus tributaire du vent pour ses déplacements, mais capable de suivre une trajectoire imposée grâce à ses moteurs. Le premier aérostat ayant accompli un circuit fermé est le dirigeable *France*, mis au point par les capitaines Charles Renard (1847-1905) et Arthur Krebs (1847-1935) [9 août 1884 à Chalais-Meudon]. Les plus célèbres dirigeables furent ensuite les zeppelins allemands, qui, à partir de 1900, furent utilisés tant dans le domaine militaire, pour des opéra-



Appareillage d'un ballon sphérique libre.

tions de bombardement, que pour le transport commercial au-dessus de l'Atlantique Nord ou de l'Atlantique Sud. L'un des derniers construits, le *Hindenburg LZ-129* (1936), avait un volume de 190 000 m³ et possédait une autonomie de 14 000 km avec une vitesse de croisière de l'ordre de 125 km/h.

Actualité de l'aérostation

En face des avions et des fusées, les ballons paraissent anachroniques et comparables aux diligences. En fait, il n'en est rien, et dans certains cas ils trouvent encore des emplois particulièrement appréciés. Il ne faut pas oublier que, sous leur forme stratosphérique, les ballons restèrent sans concurrence pour la connaissance de la haute atmosphère jusqu'en 1957, année au cours de laquelle fut enregistré le dernier record absolu d'altitude au moyen d'un sphérique : 31 000 m atteints par le major américain D. G. Simons. Plus tard, l'astronome français Audouin Dollfus réalisa des observations par télescope à très haute altitude au moyen de ballons météorologiques assemblés en nombre très important sous forme de grappes, ce qui permet d'atteindre en toute sécurité des altitudes très élevées.

• Le *ballon-sonde* est la forme sous laquelle survit aujourd'hui l'aérostation. Chaque jour, des milliers de ballons météorologiques sont lancés dans le monde. D'autre part, l'étude directe de l'atmosphère et de la stratosphère se poursuit au moyen d'autres ballons-sondes capables d'atteindre une altitude de 40 000 m. Ceux-ci transmettent toutes les informations désirées par télémesure et permettent d'effectuer des mesures qui ne peuvent pas être réalisées par fusées. En raison de leur vitesse ascensionnelle très lente, les ballons restent plus longtemps en altitude que les fusées et peuvent mesurer des phénomènes dont l'évolution est assez longue. Le ballon-sonde classique étant lui-même trop fugitif, notamment pour l'étude des vents à très haute altitude, les chercheurs français ont mis au point, vers 1966, des ballons surpressurisés de 2 m de diamètre ne comportant pas de manche d'évacuation et capables de maintenir une charge scientifique d'environ 2 kg à plusieurs kilomètres d'altitude pendant une durée d'environ un mois au minimum.

• Le *dirigeable*, dont quelques exemplaires étaient encore en service il y a peu de temps dans la marine américaine, semble avoir presque totalement disparu, si l'on excepte certains projets périodiquement évoqués de remise en chantier de grands dirigeables à usage touristique. En 1969, une firme allemande a fait construire par l'ancienne fabrique des zeppelins un petit dirigeable à des fins publicitaires qui comporte quatre ou cinq places.



Lauros-Giraudon

Expérience faite à Versailles, le 19 septembre 1783 : première ascension d'êtres vivants (canard, coq, mouton) à bord d'une montgolfière. Document du musée de l'Air.

• Le *ballon captif* connaît quelque regain d'activité, notamment comme support publicitaire. Une application particulièrement originale a également été tentée au Canada pour le transport sur de courtes distances, dans des régions inaccessibles où les autres moyens de transport sont inutilisables. En juin 1970, un ballon captif a été monté à 13 000 m, puis redescendu au large de la Corse. De forme spéciale, il permet d'obtenir une sustentation aérodynamique, qui vient s'ajouter à la force ascensionnelle. De tels ballons pourront servir de plates-formes d'observation et probablement de relais.

• Le *ballute*, mariage du ballon et du parachute, constitue un nouveau mode de sauvetage aérien, prévu notamment pour l'équipement des astronautes.

Enfin, il faut noter le renouveau de la montgolfière, d'une part sur le plan sportif aux États-Unis, d'autre part sur le plan scientifique en France. En effet, le commandant Cousteau a utilisé une montgolfière dotée d'un brûleur à gaz butane au cours des expéditions de la *Calypso*.

J. P.

F. Marie, *les Origines de l'aéronautique militaire* (Charles-Lavauzelle et Cie, 1924). / C. Dollfus et H. Bouché, « Histoire de l'aéronautique » (dans *l'Illustration*, 1938).

Les grandes étapes de l'aérostation

1782 Expérience de Joseph Montgolfier sur les possibilités ascensionnelles de l'air chaud, à Avignon.

1783 4 juin : ascension du premier aérostat à air chaud (montgolfière) lancé par Joseph (1740-1810) et Étienne (1745-1799) Montgolfier, à Annonay ; 27 août : ascension du premier ballon gonflé à l'hydrogène, lancé par Jacques Charles (1746-1823) et les frères Anne Jean (1758-1820) et Nicolas Louis (1761-1828) Robert, à Paris ; 19 septembre : première ascension d'êtres vivants (un canard, un coq et un mouton) à bord d'une montgolfière, à Versailles ; 15 octobre : première ascension d'un homme, Pilâtre de Rozier, à bord d'une montgolfière captive ; 21 novembre : premier voyage aérien libre de la Muette aux Gobelins par François Pilâtre de Rozier (1756-1785) et le marquis d'Arlandes (1742-1809), à bord d'une montgolfière (durée : 25 minutes).

1784 25 avril : première tentative de direction des aérostats par Guyton de Morveau et Bertrand, à Dijon ; 16 octobre : première application de l'hélice à l'aérostation par Blanchard, à Londres.

1785 7 janvier : traversée de la Manche en ballon par Blanchard et Jeffries, de Douvres à Guines ; 15 juin : premières victimes de la navigation aérienne, Pilâtre de Rozier et Romain se tuent en ballon à Wimereux.

1794 Première utilisation militaire du ballon captif par Coutelle au siège de Maubeuge (2 juin) et à la bataille de Fleurus (26 juin).

1797 22 octobre : première descente en parachute, depuis un ballon, par Jacques Garnerin, à Paris.

1821 19 juillet : première ascension avec un ballon gonflé au gaz d'éclairage, par Charles Green, à Londres.

1844 9 juin : premier modèle de ballon dirigeable à hélices mues par une petite machine à vapeur du Dr Le Berrier, à Paris.

1849 7 octobre : traversée des Alpes en ballon par Francisque Arban, de Marseille à Stubini, près de Turin.

1852 24 septembre : ascension du premier ballon dirigeable à vapeur d'Henri Giffard, à Paris.

1859 1er-2 juillet : premier transport postal en ballon de Saint-Louis à Henderson.

1870 22 septembre-28 janvier 1871 : service postal aérien entre Paris assiégé et la province, par 66 ballons-poste montés.

1872 13 décembre : application d'un moteur à gaz à un ballon dirigeable, à Brünn.

1884 9 août : premier circuit aérien fermé, accompli par le dirigeable *France* sous l'action d'un propulseur mécanique, monté par Charles Renard et Arthur Krebs, à Chalais-Meudon.

1886 12-13 septembre : premier voyage aérien de plus de vingt-quatre heures en ballon.

1896 28 août : première application d'un moteur à essence à l'aéronautique : dirigeable *Deutschland*, à Berlin.

1897 11-14 juillet : première exploration en ballon, par Salomon August Andrée, Nils Strindberg et Knut Frankel, du Spitzberg en direction du pôle Nord ; 3 novembre : première ascension d'un ballon dirigeable rigide entièrement métallique, le *Schwartz*, à Berlin.

1899 12 juin : première épreuve sportive de distance en ballon, à Paris.

1900 3 juillet : première ascension d'un dirigeable rigide, type Zeppelin, sur le lac de Constance.

1901 31 juillet : première ascension à plus de 10 000 m en ballon, à Berlin.

1903 12 novembre : premier voyage aérien par un engin mécanique, le dirigeable *Lebaudy*, entre Moisson et Paris (62 km).

1910 16 octobre : première traversée du pas de Calais en dirigeable.

1912 5 mars : première utilisation militaire des dirigeables ; les dirigeables italiens P-1 et P-3 effectuent une reconnaissance des lignes turques à l'ouest de Tripoli.

1914 Utilisation par les armées allemandes de ballons captifs cerfs-volants *(Drachen-Ballon)* pour des missions d'observation ; remplacement en France des ballons captifs sphériques par les « saucisses ».

1915 Utilisation des dirigeables allemands pour des missions de bombardement en Grande-Bretagne et en France.

1916 Création par Albert Caquot d'un nouveau ballon captif allongé, type M.

1919 4 avril : premier transport aérien public en dirigeable entre Rome et Naples, avec semi-rigide ; 24 août : premier service régulier de transport public en dirigeable entre Friedrichshafen et Berlin.

1926 11-14 mai : première traversée complète de la calotte polaire arctique par le dirigeable *Norge*.

1929 8-29 août : premier tour du monde en dirigeable par le *Graf Zeppelin*, en quatre étapes.

1931 26 mai : première exploration de la stratosphère en ballon libre, par Auguste Piccard et Kipfer (15 781 m).

1931 29 août : premier service aérien transatlantique commercial, par le dirigeable *Graf Zeppelin*.

1936 6 mai : première traversée commerciale de l'Atlantique Nord en service régulier, par le dirigeable *Hindenburg*.

1940 Utilisation par la Grande-Bretagne de petits ballons captifs pour la protection des villes et des points sensibles contre les raids de bombardiers.

1943 Utilisation par la marine américaine de petits dirigeables gonflés à l'hélium pour la surveillance des côtes, la recherche des sous-marins et le sauvetage des pilotes tombés en mer.

J. D.

aérotechnique

Ensemble des techniques qui concourent à l'étude et à la mise au point d'un aéronef ou d'un engin spatial.

L'aérotechnique va de l'étude aérodynamique de l'appareil jusqu'à ses essais en vol. Actuellement, le terme recouvre plus particulièrement tout ce qui concerne les matériaux utilisés et les méthodes de fabrication.

À l'origine, la construction des avions était réalisée uniquement en bois et en toile. Ce n'est qu'à partir de 1912 que la construction métallique fit son apparition. Le premier appareil construit en métal est le « Tubavion » de Primard et Ponche. Cette méthode de construction, qui devait progressivement s'imposer pour tous les types d'avions, ne fut tout d'abord généralisée que pour les appareils de fort tonnage. Quant à la construction en bois, elle s'est poursuivie jusqu'au cours de la Seconde Guerre mondiale, époque à laquelle il existait encore des chaînes de fabrication d'avions de chasse tout en bois, notamment en Grande-Bretagne et en Allemagne. Un pas important dans la construction métallique a été franchi avec les *revêtements travaillants*, qui participent à la résistance et à la solidité de l'ensemble de la structure. Avec l'augmentation constante des vitesses, aux impératifs de résistance mécanique se sont superposées les sujétions découlant de la tenue à réchauffement des matériaux et des structures. Ces questions ont pris une importance considérable en aéronautique avec le dépassement de mach 2. Dans le domaine aérospatial, pour les fusées et les vaisseaux spatiaux, ces considérations sont devenues primordiales puisque les mêmes structures peuvent se trouver placées dans une ambiance à – 80 °C tout aussi bien qu'à 2 000 ou 2 500 °C. Les températures extrêmes peuvent même atteindre 4 000 à 5 000 °C, lors de la rentrée dans l'atmosphère. Dans ces conditions, non seulement les matériaux ont subi une évolution, mais les méthodes classiques de construction ont cédé la place à des techniques particulières.

Matériaux

La gamme des matériaux utilisables dans l'industrie aérospatiale s'est considérablement étendue.

En raison de sa légèreté, l'*aluminium*, avec ses alliages, est resté longtemps le matériau de base de toute l'industrie aéronautique ; mais, à haute température, ses propriétés ne sont plus satisfaisantes. Exposé pendant une heure à 250 °C, il rompt sous une charge de 28 kg/cm^2. À 300 °C, il cède à 15 kg/cm^2. La résistance à chaud des alliages légers dépend dans une très large mesure de leur état (coulé ou transformé). Des produits, d'une mise en œuvre difficile, donc chère, sont désormais utilisés en raison de leurs qualités de résistance thermique. C'est le cas notamment du *titane* et de ses alliages. Ce métal possède une bonne résistance mécanique entre 200 et 425 °C, qui compense sa densité de 4,5. Aux températures plus élevées, il perd rapidement ses propriétés, en raison notamment d'une forte oxydation, qui apparaît dès 500 °C, et d'une brusque chute de résistance mécanique vers 500 °C. Dans la même gamme de températures, le *béryllium* pourrait constituer un matériau idéal, mais sa faible densité, sa bonne résistance à la traction et son module d'élasticité élevé ne peuvent compenser une très mauvaise tenue aux chocs et une mise en œuvre rendue difficile par sa toxicité.

Les *aciers*, d'abord exclus en raison de leur forte densité, sont de plus en plus utilisés en aéronautique ainsi que pour la construction des fusées. Parmi les nombreuses variétés d'aciers, l'*acier maraging* à 18 p. 100 de nickel, de cobalt et de molybdène a connu une très rapide et très importante extension dans la construction aérospatiale. Elle tient essentiellement à la résistance très élevée que cet acier oppose à la propagation brutale des fissures et à la rupture en présence d'entailles combinées. Il présente, en outre, une bonne soudabilité, même à l'état traité dur. Ces aciers permettent d'éliminer plusieurs opérations du cycle usinage-traitement thermique, réduisant ainsi les coûts de traitement thermique et les temps de montage en évitant l'usinage du métal à l'état traité dur. À cause de sa facilité de soudage, de son usinage économique et de ses qualités mécaniques, l'acier maraging est utilisé dans toutes les pièces soumises à des efforts importants : ferrures d'attache d'ailes, trains d'atterrissage, enveloppes à haute résistance de fusées, etc.

Jusqu'à 500 à 700 °C, les *alliages à base de nickel-chrome* restent les meilleurs, notamment lorsqu'ils sont durcis au titane ou à l'aluminium. Ils demeurent également intéressants jusqu'aux environs de 1 050 °C, surtout pour les pièces réalisées en coulée de précision.

Au-delà de ces températures, on entre dans le domaine encore mal connu des *céramiques*, des *cermets* et du *graphite*. Ce dernier produit est très utilisé pour la réalisation de tuyères de fusées, mais souvent, dans ce cas, il doit être protégé contre l'oxydation et l'érosion au moyen de revêtements céramiques projetés au pistolet sous forme de vernis durcissable. Ceux-ci ont pour but de retarder le transfert de chaleur à l'intérieur du graphite et de lui conférer un durcissement superficiel capable de s'opposer à l'érosion du jet gazeux à haute température et grande vitesse.

Pour les boucliers thermiques des capsules spatiales et des ogives de fusée, destinés à protéger soit les astronautes, soit la charge scientifique ou militaire contre les très grands échauffements dus à la rentrée dans l'atmosphère, des méthodes spéciales ont été mises au point. Ils sont constitués par des structures en nid d'abeilles ou en fibre de verre, imprégnées d'une matière polymérisable de très grande dureté — l'opération est généralement effectuée sous vide — qui possède la faculté de se détruire par couches successives pendant l'échauffement. D'où son nom de *bouclier ablatif*. La fabrication, d'une extrême précision, nécessite un minutieux contrôle par rayons X, car aucun manque de matière ne peut être admis.

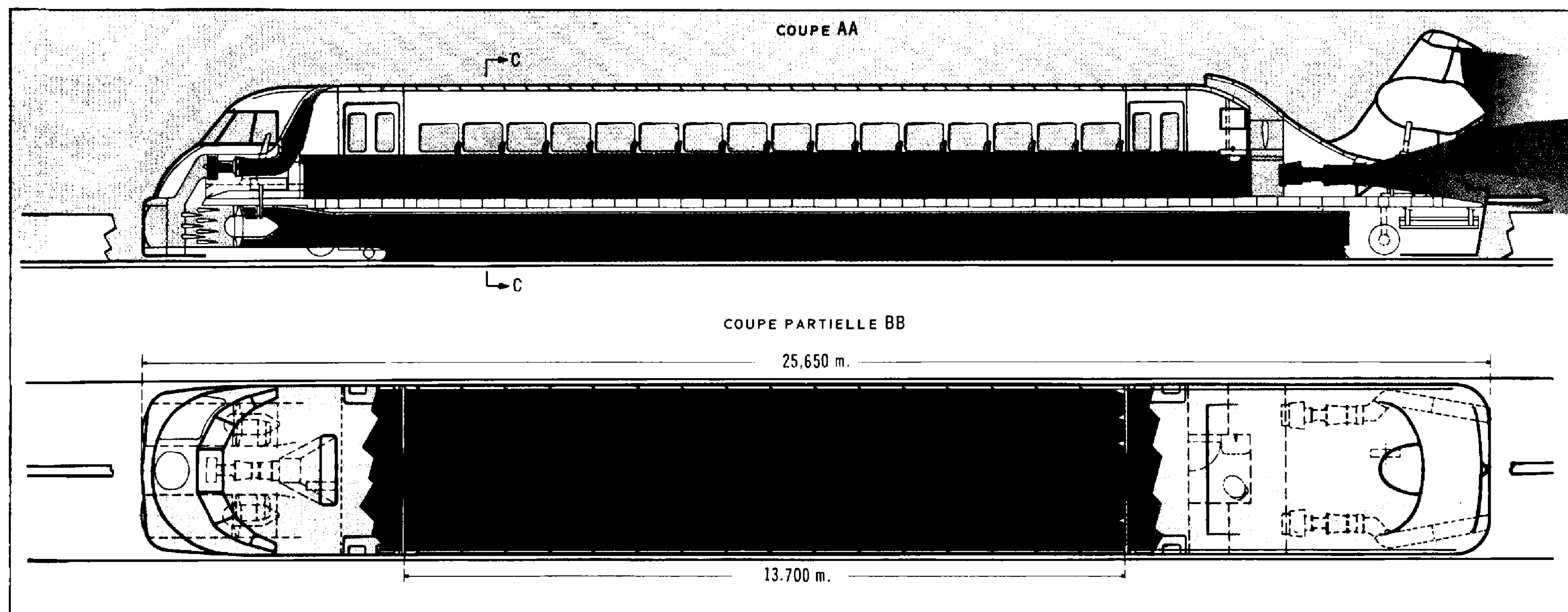
Les *matières plastiques* font aussi leur apparition dans la construction aéronautique, notamment pour certains sous-ensembles non soumis à des contraintes thermiques importantes, et même pour des structures entières d'avions légers. Les composites verre-résine et carbone-résine présentent en effet une résistance globale équivalente à celle du Duralumin pour une densité moitié moindre.

Méthodes de fabrication

Elles évoluent non seulement en fonction des changements de matériaux utilisés, mais aussi pour tenir compte des impératifs nouveaux découlant du vol à grande vitesse. C'est ainsi que les ateliers de tôlerie, qui constituaient l'essentiel de la fabrication des cellules il y a encore une vingtaine d'années, ont presque totalement disparu. La machine, à tous les stades, intervient pour fournir des pièces de plus grande précision et parfaitement interchangeables.

Parmi les techniques les plus nouvelles, dont certaines sont encore au stade du développement industriel et servent uniquement pour des pièces très particulières, figurent le fluotournage, l'élaboration de matériaux au four sous vide ou sous bombardement électronique, la coulée de précision (éventuellement sous vide), l'usinage par électro-érosion, l'usinage chimique et électrochimique, le soudage par bombardement électronique, la projection de dépôts métalliques par canon

Vues d'ensemble (plan, profil et coupes) d'un Aérotrain pour distances moyennes.



à détonation ou torche à plasma, les techniques de bobinage de fibres de verre, etc.

L'une des techniques les plus répandues dans les ateliers de fabrication aéronautique est le *fraisage dans la masse*, qui évite les assemblages par rivets. Les principaux éléments, de voilure en particulier, sont usinés par fraisage dans un bloc métallique, dont il ne subsiste souvent même pas le dixième de la masse initiale lorsque la pièce est terminée. On aboutit ainsi à un ensemble plus homogène, qui, à résistance égale, est beaucoup plus léger qu'un assemblage en tôlerie. De tels panneaux sont fraisés de manière à constituer le revêtement extérieur avec tous ses raidisseurs et toutes ses nervures en un seul bloc.

Pour la technique de fraisage dans la masse, tout comme pour de nombreuses autres techniques de fabrication, on note une expansion importante et continue des machines-outils à commande numérique. Les différentes phases de la fabrication sont codées et enregistrées sur bande perforée ou ruban magnétique. On obtient ainsi une reproductibilité parfaite, donc une interchangeabilité absolue des pièces. On évite aussi toute fausse manœuvre en cours de production. Dans le domaine des pièces de réacteurs, le *forgeage de précision* permet d'obtenir des aubes de compresseurs ou de turbines en grande série. Cette technique permet de limiter au minimum, ou même de supprimer, les opérations d'usinage ultérieures. Les pièces réalisées en acier, alliages légers ou réfractaires et alliages de titane sont matricées sur des presses de 200 à 4 000 t. À la fin du matriçage, les tolérances obtenues sont de l'ordre de 0,12 à 0,15 mm par face. Les pièces présentent un bel état de surface et une excellente reproductibilité dimensionnelle.

J. P.

▸ *Aérodynamique / Aéronautique et aérospatiale (industrie) / Avion / Vol.*

Aérotrain

Véhicule à coussins d'air à grande vitesse, glissant sur une voie spéciale. Ce système de transport, dont le nom est une marque déposée, a été conçu par l'ingénieur français Jean Bertin et est né de l'application du guidage aux véhicules à effet de sol, ou aéroglisseurs.

Principe

Le véhicule prend appui sur le sol par l'intermédiaire de plusieurs coussins d'air, alimentés indépendamment par de l'air soufflé à très faible pression (30 à 40 g/cm^2) et bordés par des lèvres souples à la périphérie desquelles l'air s'échappe en quantité limitée. Dans l'Aérotrain, la sustentation et le guidage sont assurés par deux jeux distincts de coussins d'air sur une voie fixe, constituée par une large poutre en forme de T inversé, dont la barre verticale est en quelque sorte encadrée par le véhicule. Flottant ainsi sur un matelas d'air continu, le véhicule peut être de construction particulièrement légère. La faible inertie qui en résulte lui confère des possibilités exceptionnelles d'accélération et de freinage, cependant que l'élimination du frottement supprime toute limitation technique de la vitesse, celle-ci pouvant être choisie d'après des données purement économiques, par exemple entre 100 et 400 km/h selon les usages.

Ces principes ont été entièrement validés par un premier prototype expérimental à échelle 1/2 qui, construit pour une vitesse de 200 km/h avec une hélice entraînée par un moteur léger d'aviation (260 ch) et mis en route pour la première fois le 29 décembre 1965, a été ensuite muni de fusées d'appoint et poussé ainsi jusqu'à 303 km/h en décembre 1966 et à 345 km/h en décembre 1967, sur une voie en béton de 6,7 km seulement de longueur, entre Gometz-la-Ville et Limours.

Les pouvoirs publics français ont alors commandé une réalisation en vraie grandeur sur un tronçon d'une future ligne Paris-Orléans, avec un véhicule commercial à turbines de 80 places circulant dans la gamme des vitesses de 250 à 300 km/h. Simultanément, le constructeur lançait la fabrication d'un véhicule suburbain de 40-44 places à moteur électrique linéaire utilisant une deuxième voie d'essais de 3 km en bitume.

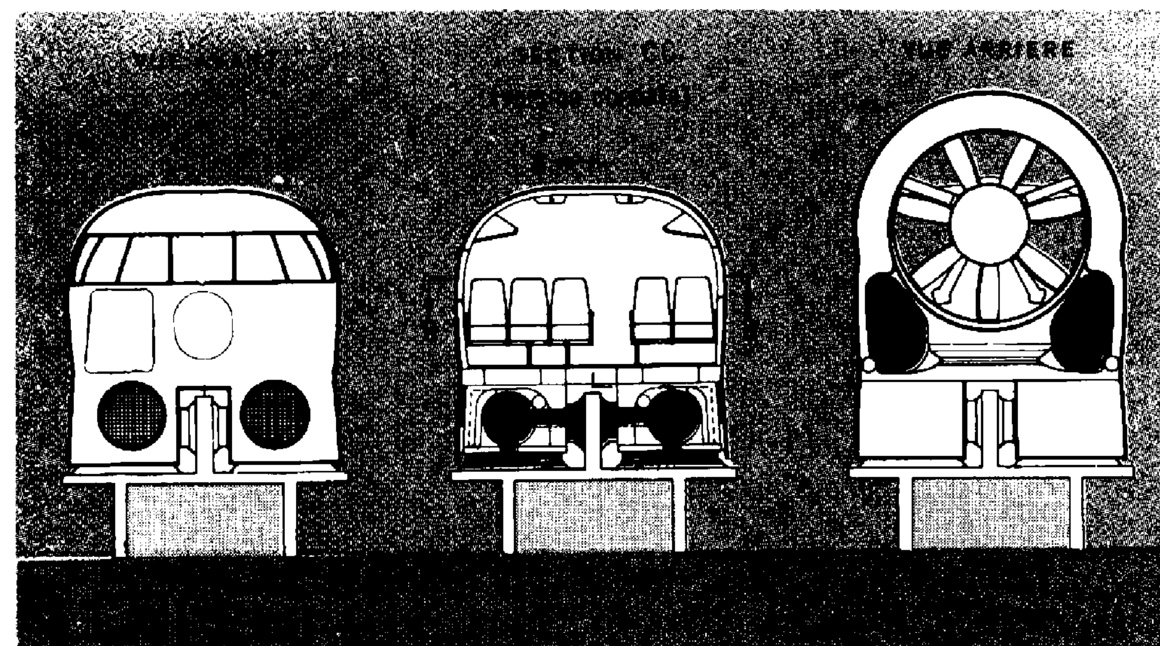
Le véhicule

Il est essentiellement constitué d'unités individuelles de transport automotrices, conçues pour emmener de 40 à 100 passagers, soit sur des liaisons suburbaines comportant de nombreux arrêts (gamme de 100 à 200 km/h), soit sur de longs parcours interurbains avec peu d'arrêts intermédiaires (gamme de 250 à 400 km/h).

Propulsion

Comme ce système de transport n'est fondamentalement lié à aucun mode de propulsion particulier et qu'il peut utiliser la plupart de ceux qui existent, on fait de préférence appel à ceux qui n'entraînent pas de contact solide avec les surfaces de sustentation et de guidage.

Pour bénéficier en rase campagne du bon rendement et du faible poids des propulseurs d'aviation, on peut utiliser sur les véhicules interurbains une hélice entraînée par un ou plusieurs



turbomoteurs insonorisés, et entourée d'un carénage afin de réduire les bruits d'extrémité de pales et d'assurer une garde mécanique de sécurité.

Si l'on veut supprimer totalement le bruit de l'hélice et son souffle, par exemple pour des lignes urbaines ou suburbaines, on peut assurer la propulsion par des roues à pneumatiques s'appuyant sur la table horizontale de la voie et qui, entraînées par des moteurs silencieux d'automobile, ou même électriques, et n'ayant plus à assurer la sustentation comme dans les systèmes classiques, peuvent soutenir dans d'excellentes conditions des vitesses de 200 km/h.

Selon le même principe, on munira généralement aussi les véhicules interurbains à hélice, à titre de propulsion auxiliaire silencieuse pour leurs pénétrations urbaines terminales, de deux petites roues, escamotables en marche normale, installées l'une à l'avant, l'autre à l'arrière, et mues par une génératrice hydraulique entraînée par le moteur d'alimentation des coussins d'air qui continue à fonctionner. Ces roues sont d'ailleurs directrices en même temps que motrices pour permettre, avec un volant de direction, les évolutions du véhicule à faible vitesse sur des aires bétonnées dans les terminus ou aux points de bifurcation constituant les aiguillages.

Enfin, une propulsion parfaitement silencieuse peut aussi être assurée par un moteur électrique linéaire à induction (on réalisera pour cela le rail vertical de guidage en alliage d'aluminium), ou même, dans l'avenir, par une turbine linéaire.

Sustentation et guidage

L'une des séries de coussins d'air permet la sustentation sur la voie matérialisée par la table transversale du T inversé, l'autre série assure le guidage sur l'âme de la poutre constituée par la barre verticale du T, l'ensemble étant symétrique par rapport au plan axial de la voie. Ces coussins sont limités par des lèvres élastiques sans interposition d'aucune suspension mécanique pour soutenir ou guider la cabine. L'alimentation des coussins d'air est assurée par des ventilateurs qu'entraîne soit un turbomoteur insonorisé, soit un moteur électrique, dans le cas où l'on choisit une propulsion purement électrique. L'alimentation indépendante de chaque coussin est essentielle pour la stabilité de l'ensemble.

Freinage

Le freinage est obtenu en service normal par l'inversion du pas de l'hélice, par l'action de freins ordinaires sur les roues motrices, par le renversement du courant dans le moteur linéaire à induction, etc. Pour le freinage d'urgence à grande vitesse, on peut faire appel à des parachutes. Mais l'Aérotrain possède, par sa conception propre, deux puissants moyens supplémentaires d'arrêt. On peut tout d'abord pincer le rail de guidage par des mâchoires fonctionnant à la façon d'un frein à disque développé linéairement. Prenant directement appui sur la voie, ce frein peut être serré aussi énergiquement que l'on veut, sans que l'on ait à se préoccuper de questions d'adhérence : la seule limite est le taux de décélération maximal que l'on peut admettre pour les passagers. Utilisé modérément comme appoint, ce mode de freinage permet de terminer les arrêts de précision dans les gares plus facilement que par l'inversion du pas de l'hélice. On peut également couper volontairement l'alimentation des coussins d'air de sustentation : le véhicule se reçoit alors sur des patins destinés à le supporter normalement au repos et dont le frottement sur la voie conduit à un arrêt très rapide.

Équipement

Le véhicule peut être équipé de dispositifs ou d'automatismes permettant de régler avec précision sa marche non seulement sur la position, mais sur la vitesse, l'accélération et la décélération de celui qui le précède.

La voie

L'Aérotrain est normalement prévu pour circuler sur une voie surélevée de 5 m, tant pour des raisons de sécurité (impossibilité d'irruption d'animaux) que pour laisser en dessous la complète liberté du sol et faciliter en même temps la traversée de routes ou d'obstacles. Mais rien n'empêche d'installer la voie au niveau du sol ou même en souterrain. Comme pour tous les moyens de transport à très grande vitesse, le tracé en plan impose des précautions pour concilier le confort des passagers avec la force centrifuge dans les virages, en recherchant les plus larges rayons de courbure possibles. Des précautions analogues sont à prendre pour les raccordements dans le profil en long entre pentes différentes. En revanche, parce qu'il est affranchi de l'adhérence, l'Aérotrain admet des pentes inhabituelles dans le transport public : toujours au moins 10 p. 100, et plus dans les versions fortement motorisées en vue de vitesses de croisière élevées. Il en résulte des facilités d'implantation dans les régions accidentées et souvent des gains de kilométrage importants. Pour ces raisons, le tracé d'une voie d'Aérotrain ne coïncide pas forcément avec celui d'une autre grande voie de communication, chemin de fer ou route, reliant le même point de départ au même point d'arrivée.

Aspect fonctionnel

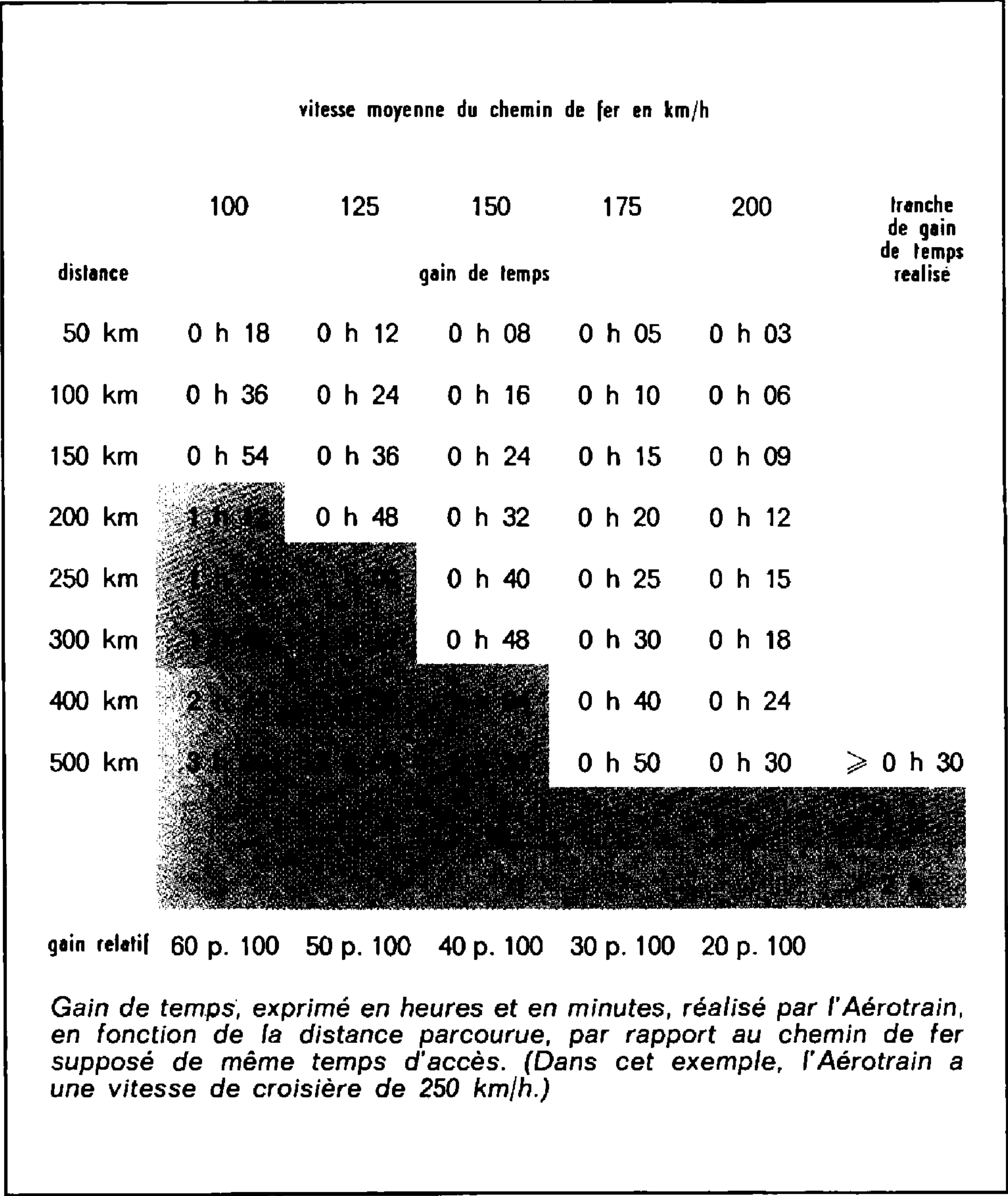
La section de la voie en forme de T inversé, sur la barre verticale duquel le véhicule est à cheval, rend tout déraillement matériellement impossible. D'autre part, les efforts latéraux de guidage sont situés au voisinage du centre de gravité du véhicule et n'entraînent qu'un roulis induit pratiquement négligeable.

Aspect structurel

Toutes sortes de matériaux peuvent être envisagés. L'absence complète de vibrations communiquées à la voie par le véhicule, qui, en service normal, n'a aucun contact avec elle, élimine en particulier tous les problèmes de sonorité posés par les constructions métalliques. On peut aussi réaliser une voie hétérogène, constituée par une ossature d'ensemble et de sustentation en béton — ou même au niveau du sol (terre-plein central d'autoroute, par exemple) par une structure routière ordinaire en bitume —, sur laquelle est rapporté un rail central métallique pour le guidage, le freinage et la propulsion dans le cas du moteur électrique linéaire. Le béton armé, moulé et précontraint présente de grands avantages d'industrialisation, par la possibilité de préfabriquer les éléments dans une usine de chantier, et d'uniformité de réalisation pour le respect des tolérances. La surface de sustentation absorbe alors la compression ; à sa partie inférieure, une ou plusieurs âmes absorbent le cisaillement et la traction. La réalisation entreprise sur la ligne d'Orléans utilise des éléments de 20 m de portée, précontraints par six, de manière à réaliser un bloc de voie de 120 m entre les joints de dilatation. La voie est soutenue tous les 20 m par des poteaux portant des appuis réglables permettant de rattraper aisément en service d'éventuels tassements ou de petits mouvements de terrain.

Entretien

Cette sujétion, si lourde dans le cas d'une voie de chemin de fer classique, est réduite à un réglage de la voie à



	vitesse moyenne du chemin de fer en km/h					
	100	125	150	175	200	tranche de gain de temps realisé
distance	gain de temps					
50 km	0 h 18	0 h 12	0 h 08	0 h 05	0 h 03	
100 km	0 h 36	0 h 24	0 h 16	0 h 10	0 h 06	
150 km	0 h 54	0 h 36	0 h 24	0 h 15	0 h 09	
200 km	[illegible]	0 h 48	0 h 32	0 h 20	0 h 12	
250 km	[illegible]	[illegible]	0 h 40	0 h 25	0 h 15	
300 km	[illegible]	[illegible]	0 h 48	0 h 30	0 h 18	
400 km	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0 h 40	0 h 24	
500 km	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0 h 50	0 h 30	⩾ 0 h 30
gain relatif	60 p. 100	50 p. 100	40 p. 100	30 p. 100	20 p. 100	

Gain de temps, exprimé en heures et en minutes, réalisé par l'Aérotrain, en fonction de la distance parcourue, par rapport au chemin de fer supposé de même temps d'accès. (Dans cet exemple, l'Aérotrain a une vitesse de croisière de 250 km/h.)

chaque poteau de soutien, afin d'assurer le parfait alignement longitudinal et transversal nécessaire au bon fonctionnement du véhicule et au confort des passagers.

Économie du système ; perspectives

Le développement économique et l'urbanisation exigent de nouveaux moyens de transport en site propre, soit pour desservir des agglomérations nouvelles, soit pour dégager des itinéraires encombrés, en particulier les dessertes d'aéroports, soit pour assurer des liaisons interurbaines de haute densité à des vitesses et surtout à des fréquences élevées, qui sur les lignes existantes seraient incompatibles avec le maintien du trafic marchandises.

Bien que des réalisations concurrentes soient expérimentées en Angleterre, aux États-Unis et au Japon, l'Aérotrain apporte à ces problèmes une solution originale qui se caractérise par une sécurité quasi totale, des performances de vitesse, d'accélération et de freinage exceptionnelles, l'absence complète de vibrations pour le voisinage et un allégement général des véhicules et des infrastructures, qui ne sont soumis en service normal qu'à des efforts uniformément répartis, générateurs de frais d'entretien particulièrement réduits. Cette légèreté permet la construction d'une voie surélevée qui laisse l'utilisation du sol entièrement libre pour les besoins de la circulation des personnes, des véhicules, du cheptel et du matériel agricole, et cela pour un coût kilométrique en voie double qui est de l'ordre de la moitié de celui d'une autoroute à deux fois deux voies, dont le potentiel de trafic de personnes serait environ de 40 p. 100 inférieur.

Cependant, le profil et le tracé de la voie exigent de grands rayons ; aussi son implantation reste-t-elle problématique dans les sites fortement urbanisés. Malgré ses capacités d'accélération et de décélération qui permettent à l'Aérotrain de réduire considérablement l'intervalle entre les véhicules, l'emploi de ce mode de transport semble réservé à des relations lointaines pour lesquelles des fréquences de l'ordre du quart d'heure en heures creuses et de cinq minutes en pointe étaient l'apanage des services de banlieue.

Enfin, le coût total d'exploitation, y compris la part du financement de l'infrastructure, est de l'ordre du tarif actuel de première classe de la S. N. C. F. pour une fréquentation de 4 000 passagers par jour dans chaque sens, et tombe au niveau de la deuxième classe de la S. N. C. F. dès que le trafic atteint 7 500 passagers par jour dans chaque sens. Ses avantages ont finalement valu à l'Aérotrain d'être choisi pour la liaison entre le quartier de la Défense et la ville nouvelle de Cergy.

J. D.

Aertsen (Pieter)

ou AERTSZ, peintre néerlandais (Amsterdam 1508 - *id.* 1575).

Nous savons par Carel Van Mander, premier historien de la peinture des Pays-Bas, qu'Aertsen naquit à Amsterdam, où son père était fabricant de bas. Mais une grande partie de son activité se situe à Anvers, où sa présence est attestée vers 1525. Il y est inscrit à la corporation des artistes. Aertsen est donc placé dans un milieu urbain d'une activité prodigieuse. Dans la première moitié du XVIe s., en effet, Anvers* est la ville d'Europe qui se développe le plus rapidement. Sa richesse commerciale s'accompagne d'un remarquable essor culturel, et l'on évalue à plus de quatre cents le nombre des artistes qui y travaillent à cette époque.

Le peintre a-t-il fait le voyage d'Italie ? Le fait que Vasari* parle de lui ne suffit pas à le prouver, l'historien italien ayant eu des correspondants aux Pays-Bas. En 1542, Aertsen épouse la tante du peintre Joachim Beuckelaer, son cadet et élève. Après 1556, il retourne à Amsterdam ; la mode, à Anvers, a sans doute tourné en la faveur trop exclusive de la nouvelle école maniériste, dominée par Frans Floris*.

On connaît entre vingt-cinq et trente tableaux de Pieter Aertsen, dont une dizaine non signés, mais attribués d'une façon assez sûre. Cette production est inégalement partagée entre les scènes de genre et la peinture religieuse ; encore celle-ci est-elle le plus souvent traitée dans un esprit qui l'apparente à la scène de genre. Les titres des œuvres d'Aertsen sont révélateurs : *la Fermière*, du musée de Lille (1543) ; les *Cuisinières*, des musées de Bruxelles, de Gênes et de Stockholm ; plusieurs *Marchandes de légumes ; le Repas de paysans, la Danse des œufs, les Faiseurs de crêpes* des musées d'Anvers, d'Amsterdam et de Rotterdam. On a fait de Pieter Aertsen un des premiers représentants du réalisme populaire et paysan. Il est bien vrai que, lorsqu'il peint *le Christ chez Marthe et Marie*, il s'intéresse d'abord à Marthe, la ménagère, et consacre une bonne part du tableau à la description de la compagnie. Cela ne signifie pas forcément qu'il subordonne la peinture religieuse à la peinture de genre. Depuis 1540 environ, les peintres des Pays-Bas avaient coutume d'inclure les scènes religieuses dans le contexte de la vie rurale. Dans *le Portement de Croix*, dans l'*Ecce Homo*, Aertsen montre qu'il conçoit la peinture religieuse à travers un réalisme cosmique qui s'approche parfois de celui de Bruegel*.

Le réalisme d'Aertsen l'oppose à une partie de la peinture flamande de son temps qui cherche à imiter l'Italie — ainsi font les peintres Jan Van Amstel (actif à Anvers entre 1524 et 1541) et Maarten Van Heemskerck (1498-1574) —, insiste souvent sur les musculatures et les perspectives architecturales. Un style de composition original par l'élongation des figures souvent posées de biais, par la nouveauté de la mise en page (et parfois aussi le peu de rigueur anatomique) a fait qualifier Aertsen de maniériste. Il s'en faut de beaucoup qu'il rejoigne l'intellectualisme littéraire dont se nourrit le maniérisme* italien. Grâce à lui, au contraire, la scène de genre — cuisinières représentées en gros plan, vigoureusement dessinées, aux coloris éclatants — et la nature morte — *l'Étal de boucher* du musée d'Uppsala — conquièrent leurs lettres de noblesse.

Cette indépendance apparente à l'égard de l'Italie a sans doute été la cause de l'oubli où fut longtemps plongée l'œuvre de Pieter Aertsen. Van Mander, sans remarquer ce qu'elle doit à l'influence de Venise, la méprisait de ne point imiter la manière romaine. De nos jours on ne pense plus que toute bonne peinture, au XVIe s., venait d'Italie. L'œuvre de Pieter Aertsen réaffirme l'existence d'un génie pictural proprement nordique, au reste magnifiquement exprimé par son contemporain Bruegel.

E. P.

Afars et des Issas (Territoire français des)

Région de l'Afrique orientale située au fond du golfe d'Aden ; 21 700 km^2 ; 125 000 hab. Capit. *Djibouti*.

La géographie

Sa plus grande dimension est de 250 km entre la côte du détroit de Bāb al-Mandab, au nord (entrée de la mer Rouge), et le lac Abbé, au sud-ouest. Les frontières sont communes avec l'Éthiopie et avec la république de Somalie. Le territoire est profondément pénétré par le golfe de Tadjoura. Les régions situées au nord du golfe ainsi qu'entre le fond du golfe et le lac Abbé, correspondant aux trois quarts de la superficie du pays, sont le domaine des Afars. La région de Djibouti, au sud du golfe, est à dominante issa (ethnie se rattachant au groupe somali).

Au point de rencontre des directions de fractures du fossé de la mer Rouge, du fossé éthiopien et du golfe d'Aden, le territoire est essentiellement constitué par des terrains volcaniques. Il possède une plaine côtière étroite et discontinue, qui cède très vite à l'intérieur à un paysage de collines souvent élevées et escarpées. Dans le prolongement du golfe de Tadjoura, le lac Assal occupe la partie centrale d'une dépression fermée, à 160 m au-dessous du niveau de la mer. Le littoral possède de beaux récifs coralliens, généralement du type frangeant ; d'anciens récifs de coraux quaternaires, soulevés à diverses altitudes, constituent une partie de la plaine côtière, en particulier autour de Djibouti.

Le climat est désertique, avec des pluies un peu plus abondantes sur les reliefs de l'intérieur. À Djibouti, il tombe 180 mm de pluie par an, et le mois le plus arrosé est mars avec 32 mm. Il fait chaud toute l'année : le mois le plus froid est janvier, avec 25 °C, et le mois le plus chaud juillet, avec 36 °C.

La population du territoire est estimée à 125 000 habitants, soit une densité moyenne de 6 habitants au kilomètre carré. Comme près de la moitié de la population est concentrée à Djibouti, et au moins la moitié du reste en d'autres points de la côte (Tadjoura, Obock), l'intérieur du pays est presque vide. En l'absence d'un recensement précis, des estimations indiquent une majorité d'Issas et de Somalis, plus nombreux aujourd'hui que les Afars.

Le territoire est divisé en 4 cercles (Ali Sabieh, Dikhil, Tadjoura, Obock) et 1 district (Djibouti). Ali Sabieh est un village autour d'une station de chemin de fer, avec une école, un dispensaire et une mission catholique. Tadjoura, seule agglomération antérieure aux Français, était autrefois le point de départ des caravanes montant vers l'Éthiopie. Dikhil groupe quelques commerces autour d'un poste créé en 1928, dans la région de contact entre les ethnies issa et afar. Obock a perdu son rôle de capitale après le choix par le gouverneur Léonce Lagarde du site de Djibouti.

En l'absence de ressources agricoles ou minières, la vie économique du territoire se concentre à *Djibouti*, port de transit créé artificiellement dans le désert, terminus de la voie ferrée d'Addis-Abeba (exportations de café et peaux). À partir de 1949, l'érection du territoire en une zone franche favorisa l'installation d'une centaine de maisons d'import-export. Le port civil et militaire s'appuie à une pointe rocheuse créant un bon site naturel. Les quartiers résidentiels s'allongent du côté oriental de la pointe, sur le front de mer (Serpent, Boulaos). Au sud du port s'étend le quartier commerçant, la ville africaine (Magala), avec l'oasis d'Ambouli et, encore plus au sud, à proximité de la ville, l'aéroport international. En 1970, le trafic du port a été de 1 083 000 t (dont 995 000 t aux entrées). Le trafic de transit a été très fortement réduit de 1967 à 1975 par la fermeture du canal de Suez.

Le réseau routier du territoire compte 900 km, dont 45 km bitumés, 400 km à revêtement non stabilisé, le reste en sol naturel. Le parc automobile était en 1970 de 7 200 véhicules légers et 1 062 camions. D'importants travaux d'hydraulique pastorale sont actuellement entrepris (sondages) dans le dessein de développer l'élevage.

R. B.

L'histoire

Bien que le territoire ait été acquis en 1862, ce n'est qu'en 1884 que les Français s'installent officiellement à Obock. Dès 1888, le port est abandonné pour Djibouti, mieux situé, et en 1896 la colonie prend le nom de Côte française des Somalis.

De 1940 à 1942, la colonie, restée sous le contrôle de Vichy, subit le blocus anglais, puis se rallie à la France libre, et un bataillon somali prend part aux combats de la Libération en France.

En 1946, la Côte française des Somalis devient territoire d'outre-mer. La mise en œuvre du nouveau statut soulève de grandes difficultés, dues aux rivalités tribales et ethniques. En 1949, l'élection d'un sénateur somali de souche étrangère provoque des émeutes, qui font trente-huit morts et une centaine de blessés.

À partir de 1957, l'application de la loi-cadre de 1956, avec l'élection d'une assemblée désignée par un collège unique et la nomination d'un Conseil de gouvernement, modifie fortement la physionomie du territoire. En 1958, le vice-président du Conseil de gouvernement, Mahmoud Harbi, un Somali issa, croit pouvoir entraîner les électeurs à voter « non » au référendum et à réclamer l'indépendance. Il est battu grâce à un rapprochement des Afars et des Issas modérés, menés par le sénateur issa Hassan Gouled. L'accession de la Somalie britannique à l'indépendance en 1960 amène ce dernier à demander une évolution du statut. Il est suivi par le nouveau vice-président du Conseil, un jeune Afar de Tadjoura, Ali Aref Bourhan. Les pourparlers avec les autorités françaises à Paris échouent faute d'accord entre les différents représentants de la population. Pendant ce temps les jeunes évolués s'organisent et fondent le parti du Mouvement populaire (P. M. P.), qui regroupe de nombreux allogènes. Les éléments modérés de la population réagissent. À Paris, le sénateur afar Mohammed Kamil fait adopter une loi qui modifie la carte électorale et donne une majorité de représentants aux populations de l'intérieur, jusque-là en minorité par rapport à Djibouti.

Au même moment, quatre-vingts notables et représentants des Afars et Issas se réunissent dans la petite localité d'Arta, où ils adoptent une charte d'union ; en novembre 1963, les élections se déroulent dans le calme sous le signe de cet accord et, pour la première fois, les Afars, qui présentent un front uni, obtiennent la majorité des sièges.

Une certaine agitation politique se développe à partir de la seconde moitié de 1964. Tout d'abord, l'Assemblée territoriale connaît une crise interne qui amène la démission de cinq des six conseillers issas : ceux-ci précisent qu'ils dénient à quiconque le droit de s'immiscer dans les affaires intérieures du territoire. Le vice-président Ali Aref dispose du soutien sans réserve de l'Administration, mais, au sein du Conseil de gouvernement, trois de ses ministres se désolidarisent de lui et réduisent sa majorité. Parallèlement, le P. M. P. connaît une éclipse après la condamnation de son président pour menées subversives. En 1966, l'opposition au vice-président menée par Mohammed Kamil et par Hassan Gouled se développe, et la visite du général de Gaulle en août sert de prétexte à de très violentes manifestations hostiles à Aref, au cours desquelles les éléments extrémistes réclament, avec le départ du vice-président, l'indépendance du territoire.

Les émeutes font plusieurs dizaines de morts et de blessés. Un gouvernement de transition est mis en place tandis que, par référendum, le choix est donné à la population entre l'indépendance et le maintien au sein de la République avec un statut rénové prévoyant une large autonomie interne. La majorité des électeurs choisissant, le 19 mars 1967, le maintien du pays au sein de la République française, une nouvelle flambée de violences éclate chez les Somalis de Djibouti.

Le nouveau statut est mis en place le 3 juillet 1967 et, à cette date, le territoire prend l'appellation de « Territoire français des Afars et des Issas ». Ali Aref est réélu à la tête du nouveau gouvernement, auquel participent, depuis 1968, des Issas modérés.

G. M.

Mais en 1972, l'opposition se regroupe au sein de la Ligue populaire africaine pour l'indépendance (L. P. A. I.), autour de Hassan Gouled et Ahmed Dini. Protestant contre les arrestations arbitraires effectuées à l'encontre des Issas et des Somalis, contre le refus des autorités de leur accorder cartes d'identité et donc droit de vote, et contre le barrage miné qui entoure Djibouti afin d'empêcher la pénétration d'éléments non afars, la L. P. A. I. réclame l'indépendance du territoire (le Front de libération de la côte de Somalie [F. L. C. S.] créé en 1963 réclamant pour sa part le rattachement à la Somalie), la détribalisation de la vie politique et une nouvelle loi sur la nationalité française afin de permettre la refonte des listes électorales qui sont en faveur des Afars pourtant minoritaires dans le pays.

En octobre 1975, Ali Aref, qui doit faire face à une fronde parlementaire dirigée par le sénateur Barkat Gourat et à l'influence grandissante de la L. P. A. I. dont la représentativité a été très vite reconnue par l'O. U. A.

et la ligue arabe, se déclare en faveur de l'indépendance, mais sa majorité ne cesse pour autant de se dégrader. Au début de 1976, il essaie de s'imposer en multipliant les mesures policières à l'égard des non Afars, mais en mai, le gouvernement français lui retire ouvertement son appui et négocie la fin de la crise à la fois avec Ali Aref et avec l'opposition. En juillet, après quelques violents incidents, Ali Aref est contraint de démissionner, Abdallah Mohammed Kamil est élu président du gouvernement et une nouvelle loi sur la nationalité française est adoptée. Le programme de M. Kamil est pratiquement celui de la L. P. A. I., sa tâche est de négocier, en fonction des exigences de ce programme et en accord si possible avec les autres formations de l'opposition, l'accession du territoire à l'indépendance, prévue pour 1977.

📖 **H. Deschamps, A. Decary et R. Ménard, *Somalis, Réunion, Inde* (Berger-Levrault, 1948). / Albospeyre, G. Bailloud, T. Bernier et R. Lamy, *Mer Rouge et Afrique orientale* (Peyronnet, 1959). / I. M. Lewis, *People of the Horn of Africa, Somali Afar and Saho* (Londres, 1965) ; *The Modern History of Somaliland* (Londres, 1965). / J.-P. Poinsot, *Djibouti et la Côte des Somalis* (Hachette, 1965). / V. Thompson et R. Adloff, *Djibouti and the Horn of Africa* (Stanford, Californie, 1968).**

affaires maritimes (Administration des)

Service public chargé de tout ce qui intéresse le statut particulier des hommes exerçant la profession de marin, ainsi que de la réglementation applicable aux navires de commerce, de pêche et de plaisance.

Historique

Jusqu'à la fin du XVIIe s., lorsque pour porter la guerre sur mer il fallait pourvoir d'équipages la flotte royale, le recrutement en était assuré par le procédé de la *presse*, qui consistait à fermer le bas quartier d'un port et à embarquer, au besoin de force, les matelots ainsi trouvés dans les tavernes et autres lieux. Cette pratique odieuse n'avait même pas le mérite de l'efficacité, car elle ne pouvait procurer que de très médiocres équipages, auxquels une discipline d'une extrême sévérité devait être imposée et parmi lesquels les désertions étaient fréquentes. Richelieu tenta de remédier à cette situation, mais ne put mener à bien, avant sa mort, la réforme nécessaire, et ce fut une ordonnance de Colbert qui, en 1665, jeta les bases d'une organisation nouvelle limitée aux côtes de l'Aunis, du Poitou et de la Saintonge. Les marins de profession y étaient recensés et répartis par classes appelées à tour de rôle à servir sur les bâtiments de l'État. Les excellents résultats de cette réforme conduisirent Colbert à la généraliser par une ordonnance de 1681. Les marins se trouvaient donc soumis, près de deux siècles avant les autres Français, au service militaire obligatoire ; mais, en contrepartie, ils bénéficiaient d'un ensemble d'avantages tels que l'exemption des charges féodales, le monopole de la navigation et de la pêche dans les eaux territoriales, une assurance maladie-accident et une pension de vieillesse.

Dénommée *Inscription maritime* par une loi du 3 brumaire an IV qui consacrait, sans modification majeure de son principe, cette création de l'Ancien Régime, l'institution a subsisté, dans ses grandes lignes, pendant le XIXe s. et la première moitié du XXe s. Elle fournissait à la Marine nationale des hommes déjà formés, avant leur appel, au métier très spécial de marin et qui, leur service actif terminé, ne perdant pas le contact avec la mer, constituaient une excellente réserve pour le temps de guerre. Longtemps confiée à des commissaires de la Marine nationale, la charge de ce service fut transférée, en 1902, à un nouveau corps d'officiers, les administrateurs de l'Inscription maritime, dont les attributions dans l'ordre administratif, social et même économique ne cessèrent de s'étendre au détriment de leur rôle militaire, qui se trouvait peu à peu amenuisé par la réduction et l'évolution des besoins de la Marine. La loi du 9 juillet 1965 « relative au recrutement en vue de l'accomplissement du service national », unifiant les obligations militaires de tous les citoyens français, mit fin au régime d'exception sous lequel étaient placés les inscrits maritimes. Dans la pratique, leurs obligations militaires étaient déjà devenues, à peu près, celles du droit commun, tandis que, par ailleurs, l'écart entre les avantages spéciaux dont ils bénéficiaient et ceux des autres salariés se réduisait à mesure que se développait la législation sociale sur le plan général.

Structure

Les services se répartissent en cinq grandes directions (dont les responsables ont le plus souvent rang de contre-amiral) situées au Havre, à Saint-Servan, à Nantes, à Bordeaux et à Marseille. S'y ajoutent deux services : Antilles-Guyane et la Réunion. Chaque direction est subdivisée en un nombre variable de quartiers confiés à un administrateur, qui dispose de divers collaborateurs se trouvant sous statut civil ou militaire.

Attributions

La dénomination d'*Inscription maritime*, devenue trop limitative, fut abandonnée en 1967 pour celle d'*Administration des affaires maritimes*, qui correspondait mieux à l'étendue des attributions en cause :

— 1° immatriculation et recrutement, dans chaque quartier, des marins professionnels du commerce et de la pêche ; réglementation du travail ; interventions et arbitrages éventuels dans les conflits entre armateurs et équipages ;

— 2° tenue, dans chaque quartier, des registres d'immatriculation des navires de commerce, de pêche et de plaisance ; contrôles techniques et visites périodiques de sécurité ; ouverture des rôles d'équipage et autres titres de navigation ; tutelle des stations de pilotage ; police de la navigation ;

— 3° réglementation et police de la pêche maritime ;

— 4° liaison avec les bureaux de recrutement pour l'application aux marins du commerce de quelques dispositions particulières prévues par la loi de 1965, telles que l'affectation d'une partie des marins du commerce à la Marine nationale ;

— 5° en temps de guerre, réquisition des navires de commerce et direction générale des transports maritimes pris en main par l'État, qui affrète les navires dont les armateurs continuent à en assurer la gérance.

Statut et recrutement

L'accès à l'École d'administration des affaires maritimes, située à Bordeaux, est ouvert par deux concours distincts. Une moitié des places est offerte aux officiers de la marine marchande et aux personnels des divers corps de la Marine nationale ayant au moins rang d'enseigne de vaisseau de 1re classe. Pour l'autre moitié, peuvent se présenter les jeunes gens titulaires de certains diplômes d'enseignement supérieur. L'enseignement est très particulièrement orienté, par divers stages à bord et à terre, vers la mise en contact direct des élèves avec les réalités maritimes du commerce, de la pêche et de la navigation de plaisance. Tout en étant administrés par le secrétariat général à la Marine marchande, les administrateurs des Affaires maritimes ont conservé leur statut militaire et portent l'uniforme des officiers de marine avec parement gris.

H. C.

📖 **F. Guérin et Ph. Avron, *Précis de législation maritime* (Gauthier-Villars, 1949 ; nouv. éd, 1959-1965, 3 vol.).**

affectivité

Concept désignant un ensemble psychologique auquel appartiennent le plaisir et la douleur (d'origine aussi bien organique que morale, sociale ou esthétique), les émotions, les motivations, les sentiments, les préférences personnelles, les inclinations, les désirs, les passions, les aspirations, les croyances.

Introduction

Tous ces phénomènes psychiques sont appelés aussi du nom générique d'« affects » pour signifier qu'ils font partie du domaine de l'affectivité. D'un point de vue dynamique, on doit plutôt dire que l'affectivité est un *niveau de comportement* situé entre, d'une part, les automatismes sensori-moteurs et réflexes et, d'autre part, les conduites calculées qui seraient empreintes de sang-froid, de logique et d'objectivité. L'ensemble de comportements ainsi désigné nous renvoie, d'une manière générale, au « vécu » personnel, niveau « éprouvé » et non réfléchi.

Par opposition aux conduites rationnelles, l'affectivité est très tôt apparue, dans les conceptions philosophiques aussi bien que dans la littérature et pour le sens commun, comme essentiellement *irrationnelle*. Pour les stoïciens, par exemple, la conduite vraiment digne d'un homme, étincelle du Logos cosmique et divin, consistait à triompher des sentiments sous toutes leurs formes (doctrine de l'impassibilité). Pour tous les philosophes rationalistes, l'affectivité, essentiellement *subjectivité*, ne peut être que facteur d'erreur, et s'oppose à la pensée, à l'objectivité, à la connaissance. Réhabilitant l'affectivité comme niveau de conduite, Pascal en a donné une formule célèbre pour la situer par rapport aux conduites rationnelles : « Le cœur a ses raisons que la raison ne connaît pas. » Le courant philosophique anti-intellectualiste, tendant à disqualifier la raison et les abstractions, fait du « vécu » l'essentiel de la réalité humaine. À la suite

de la réhabilitation de l'affectivité par l'existentialisme et aussi à la suite du rôle dominant accordé à l'affectivité (aux « affects ») par Freud et la psychanalyse dans la compréhension de *toutes* les conduites (y compris celles qui se présentent comme intellectuelles, morales ou idéologiques), certains psychologues contemporains confondent « affectivité » et « personnalité », l'analyse « en profondeur » de la personnalité coïncidant avec l'exploration méthodique de l'affectivité.

Nature de l'affectivité

L'affectivité a été souvent considérée comme une « force », une « énergie ». Cette énergie, dotée d'intensité et de direction, animerait des conduites passionnelles ou exploserait en crises émotionnelles d'exutoire (selon les cas) lorsqu'elle est « libérée » ou provoquée par un stimulus-déclencheur. Il est même classique de considérer que la volonté n'a elle-même de force que dans la mesure où elle s'emplit de l'énergie d'un *désir*, qu'elle habille de buts officiels plus nobles. On retrouve cette thèse aussi bien chez Condillac que chez Freud. Pour arrêter ou dévier une réaction émotionnelle ou affective, la conscience réfléchie (ou toute autre instance « supérieure » telle que *self-control*, conscience morale, raison, etc.) éprouve la réalité d'un combat, donc postule l'existence d'une « force adverse » (aveugle, c'est-à-dire irrationnelle et non objective) qui fait pression pour passer à l'acte, pour déterminer le comportement. Le « modèle biologique » renforce l'explication mécaniste puisqu'il est courant de parler de « force des instincts ». Selon la théorie psychanalytique, les affects sont l'expression des « pulsions instinctives », la pulsion étant à considérer comme une certaine « quantité d'énergie » d'ordre biologique. En fait, la notion d'« état affectif » (par exemple une douleur, une joie, un désir, une colère, une honte) est une abstraction de la raison au même titre que la notion de « force » (d'une émotion ou d'un sentiment) ou que celle de « quantité d'énergie ». Toute réalité du niveau affectif est essentiellement organismique, posturale et comportementale, c'est-à-dire, en termes communs, à la fois viscérale et motrice. Tout « vécu » met en jeu le corps vivant (réaction organique et modifications physiologiques), une attitude (une manière de percevoir et d'être par rapport à l'environnement) et un comportement (action ou réaction). Tous ces phénomènes ne sont qu'esquissés et passagers dans certains « états » affectifs faibles, et sont très développés et durables dans les « états » affectifs dits « forts » ou « intenses », à proportion de cette emprise. Par ailleurs, le « vécu » (l'affectivité) est un univers, c'est-à-dire que ces réactions organismiques, posturales et comportementales sont en relation essentielle avec *un monde de significations*. Les objets, les événements et les êtres de l'environnement personnel sont perçus sur un mode non objectif ; ils n'existent que comme *valeurs* subjectives et concrètes. Autrement dit, la « décentration » qui permet à la raison, à l'intelligence et à la conscience réfléchie de se mettre « à distance » du donné extérieur, pour saisir les rapports objectifs entre les choses et les conceptualiser, est impossible au niveau affectif. Au contraire, il y a implication personnelle complète dans la situation.

C'est l'aspect organismique-postural-comportemental de l'affectivité que soulignait (trop exclusivement) William James dans sa fameuse théorie de l'émotion. « Qu'est-ce que la colère, écrivait-il, sans bouillonnement intérieur, ni coloration du visage, ni dilatation des narines, ni grincement des dents, ni impulsion à frapper ?... Une émotion humaine sans rapport avec un corps humain est un pur non-être. » D'autre part, la spécificité de l'univers émotionnel est soulignée par J.-P. Sartre dans son *Esquisse d'une théorie des émotions*, lorsqu'il décrit les situations émouvantes comme la brutale dissolution des relations rationnelles ou instrumentales du monde extérieur quotidien, laissant place à des significations égocentriques et à des rapports de type magique. Cette *mutation d'univers* correspond au surgissement de *valeurs* à la place des *objets*, et elle est caractéristique du niveau affectif de perception et de réaction.

Les méthodes d'analyse ou d'exploration de l'affectivité

La psychanalyse* et les psychothérapies* constituent pratiquement des méthodes d'exploration de l'affectivité, dans lesquelles le sujet lui-même procède directement à l'exploration sous la compréhension stimulante que manifeste le thérapeute. En psychologie clinique des méthodes spéciales ont été développées, au premier rang desquelles on trouve les techniques projectives (v. test).

L'analyse formelle des réponses, opérée selon des méthodes spécifiques de chaque test, permet de découvrir les thèmes dominants de l'affectivité et ce que l'on appelle les « patterns » de la personnalité profonde, c'est-à-dire les structures constantes (ou chroniques) de l'univers affectif du sujet. Le sujet, en effet, par les consignes qu'il reçoit (« ne pas utiliser son intelligence critique », mais « être spontané et donner libre cours à l'imagination »), laisse paraître les significations les plus subjectives, qui expriment son niveau affectif.

À travers l'expérience de ces méthodes, l'affectivité apparaît comme un « système » perceptuel-réactionnel, sensible à certaines situations ou à certains signaux, insensible à d'autres, capable de déformer plus ou moins les significations intellectuelles des données (et, plus généralement, de toute information s'offrant au *moi*), et cela toujours à l'insu de la conscience réfléchie.

Le développement de l'affectivité

Le problème psychologique est triple. Quels sont les « états » affectifs de base dont tout découle ? Comment se développe le niveau affectif, comment se différencient les divers affects et comment ils s'organisent pour constituer la vie affective d'un individu ? Enfin, quelles sont les relations entre le développement affectif et les autres développements (celui du *moi*, de l'intelligence, etc.) ?

Les affects de base

Il est classique de dire que les deux tonalités primitives de la vie affective sont le plaisir et la douleur (H. Wallon dit aussi que les deux pôles de l'affectivité sont la joie et la souffrance), avec, à l'arrière-plan, l'idée que l'une et l'autre correspondent à la satisfaction et à l'insatisfaction des besoins. On est donc, dans cette perspective, renvoyé aux *besoins*, c'est-à-dire à la structure de l'organisme en relation avec son milieu de vie. Tout besoin (exemples chez le nourrisson humain, selon J. Bowlby : besoins d'air, de nourriture, de chaleur, d'amour, de stimulations sensitivo-sensorielles, de contacts cutanés, de mouvement) est un *état de tension*, donc de quête de comblement avec les deux issues possibles : satisfaction et insatisfaction.

Mais on peut aussi rechercher les comportements fondamentaux ou « instinctifs » de l'être humain en relation avec son environnement, les attitudes primitives à partir desquelles la maturation nerveuse et les expériences vitales construiraient la vie affective ultérieure. Selon J. B. Watson, la vie affective est fondée sur trois réactions originelles : la peur, l'amour, la colère. Ces trois réactions « inconditionnelles » (ou naturelles) composent toutes les autres réactions affectives ultérieures par le jeu des *conditionnements**, c'est-à-dire des acquis de l'expérience. Wallon décrit chez le nouveau-né six postures de base : le plaisir, le déplaisir, l'attente, la peur, la colère et la joie, toutes s'exprimant par des comportements et des mimiques caractéristiques « aptes à susciter des réflexes conditionnels et à constituer ultérieurement des complexes affectifs, irréductibles au raisonnement ». Selon Ph. Malrieu, il y aurait quatre grands vecteurs de l'affectivité, relativement indépendants les uns des autres et se développant au cours de l'existence : 1° le contentement ; 2° le mécontentement ; 3° la peur ; 4° le désir (ou plus précisément les attitudes de tension et d'attente). Chacune de ces postures affectives primitives serait soumise à un rythme fondamental, alternance de mouvement et de sensation, c'est-à-dire que chacune s'exprime par une action ou une modification organismique articulée avec des impressions sensitivo-sensorielles (impression intime ou sensation déclenchante, ou encore perception du résultat obtenu).

Le développement de la vie affective

On peut dire, en première approximation, que deux influences opèrent au cours de ce développement : la maturation et l'expérience.

C'est, chez la plupart des auteurs, la référence aux stades du développement général qui leur permet de reconnaître les stades du développement affectif. Ainsi, selon Wallon, il y aurait un stade d'impulsivité motrice liée aux besoins fondamentaux, qui irait de la naissance à 6 mois en moyenne. Suivrait un stade émotionnel-expressif, de 6 mois jusqu'à 1 an, au cours duquel apparaissent, dans la relation osmotique avec l'environnement vécu, des nuances affectives telles que la douleur, la colère, le chagrin, la gaieté. Puis, jusqu'à 3 ans, le stade de l'activité sensori-motrice (avec la marche, la parole, le sevrage, la discipline des sphincters) permet le développement de réactions affectives nouvelles centrées par les désirs et leur frustration. Le stade du « personnalisme » (de 3 à 5 ou 6 ans) permet le développement d'affects sociaux primaires : négati-

visme-opposition, puis désir de plaire, puis imitation. Enfin, de 6 à 11 ans, la différenciation affective se complète et s'achève dans le stade d'individualisation, où se développent les intérêts intellectuels (curiosité, besoin de comprendre...) et sociaux (jouer avec d'autres, coopérer, s'identifier aux camarades ou à des héros, etc.).

Quel que soit le découpage des stades de référence, il est évident que le clavier des comportements affectifs et des réactions émotionnelles s'étend. Des « périodes sensibles » existent, au cours desquelles surgissent des zones nouvelles de sensibilité aussi bien que des élans affectifs nouveaux. Pour ne citer que quelques exemples, les sentiments négativistes et d'opposition qui marquent la troisième année sont en relation directe avec l'apparition du *je* dans le langage, elle-même expressive de la naissance du sentiment de causalité personnelle, de la première conscience de soi et du besoin de se poser soi-même en s'opposant aux autres ; le sentiment d'infériorité est corrélatif de la conscience d'être faible et petit, conscience qui ne peut se développer qu'à la fin de l'âge magique d'identification au père, c'est-à-dire vers 6 ans ; les sentiments sociaux (sympathie-antipathie à divers degrés, camaraderie, émois de l'amitié et des élans amoureux, etc.) ne se développent qu'entre 6 et 12 ans, période normale de la socialisation, etc.

Cependant, on ne pourrait comprendre l'organisation de l'affectivité de l'adulte sans faire intervenir sur le cours de ce développement psychologique général les influences de l'expérience et les conditionnements. L'expérience commence dès la première manifestation de vie relationnelle, et l'on sait par exemple, depuis les travaux de René A. Spitz, que la manière dont est vécue la relation à la mère au cours de la première année, et cela à un niveau excluant la conscience, façonne durablement ce qui sera ultérieurement la relation au réel et à autrui. Le rejet (conscient ou inconscient) de l'enfant par la mère inhibe le développement général et établit l'insécurité absolue sur laquelle fleurira l'angoisse de mort. Un climat précoce de persécution harcelante, que des frères plus âgés font régner sur la vie quotidienne d'un enfant sans recours auprès de parents trop lointains ou trop absorbés, développe la fuite dans l'imaginaire hallucinatoire et l'hébétude. La culpabilité associée expérimentalement (par la punition) à la découverte du sexe à 4 ans, ou aux émois érotiques provoqués par la mère à 5 ans, engendre l'inhibition des conduites sexuelles ultérieures normales. L'échec de la socialisation à la période sensible (humiliation et rejet par les condisciples dans la première école par exemple) engendre la méfiance et l'agressivité dans toute relation humaine ultérieure.

Ainsi, des attitudes naissent, se renforcent, s'organisent entre elles par l'effet de l'expérience, et la vie affective se structure autour de ce que l'on pourrait appeler des certitudes vécues dont la plupart sont fantasmatiques, c'est-à-dire dues à des impressions archaïques fixées et inconscientes, déterminant des réactions émotionnelles types et des comportements chroniques. Certaines expériences affectives très anciennes sont ainsi devenues des prototypes d'impressions-comportements modifiant la perception du réel actuel, perturbant plus ou moins gravement l'adaptation et imposant leurs *leitmotive* à toute la vie affective.

On appelle « complexe » l'organisation d'un ensemble d'impressions et d'automatismes réactionnels autour des traces d'expériences archaïques, cette organisation tendant à régir la vie affective. Le complexe ne peut que s'alimenter lui-même et se renforcer (s'il n'est pas traité par la psychothérapie), car il crée des situations qui le confirment.

Rapports du développement de l'affectivité avec les autres développements et les autres aspects de la personnalité

Selon Piaget, l'affectivité ne crée pas de structures, les sentiments ne s'organisent pas d'eux-mêmes. La vie affective ne s'organise qu'en s'intellectualisant ; c'est le développement de l'intelligence, à chacun de ses stades, qui détermine les formes successives de l'affectivité ; celle-ci, « énergétique de la conduite », fournit l'élan moteur, mais le modelage effectif des conduites viendrait des fonctions cognitives (perception, intelligence, jugement). Selon cette conception, il y aurait donc un parallélisme étroit entre le développement affectif et le développement de la connaissance, pour la bonne raison que celui-ci façonne (met en forme), à chaque stade, celui-là. Par exemple, les tendances instinctives et les émotions primitives ne donnent naissance aux affects « agréables-désagréables » que lorsque la différenciation perceptive est devenue possible au stade sensori-moteur. De même, c'est la décentration, créatrice des opérations intellectuelles concrètes, qui, ouvrant l'égocentrisme enfantin, crée du même coup les moules des sentiments sociaux ; c'est enfin au stade des opérations intellectuelles formelles (aperception des principes de la logique et des règles) que peuvent se développer les sentiments socio-moraux et s'organiser la vie affective personnelle. La théorie de Piaget accorde une grande place à l'influence de la constitution progressive de l'*objet* et de la *norme* (progrès de la connaissance du réel) sur les voies et les formes d'expression de l'affectivité. Fondée sur l'analyse du développement du jugement, cette théorie explique bien la formation des sentiments moraux, tributaires de la connaissance des normes, mais le vécu quotidien lui échappe, de même que l'explication des « ratés » du cheminement normal. La relation est vécue avant d'être pensée, les valeurs affectives existent avant les objets, les modalités émotionnelles de la perception-réaction sont chronologiquement antérieures à l'activité intellectuelle. D'autres psychologues de l'enfance ont soutenu de manière convaincante que le mode d'existence de l'enfant avant six ans était entièrement affectif et que, à la fin de cette période, les principales formes de l'affectivité du futur adulte étaient stabilisées. À certains égards, et malgré la contradiction des termes, on peut dire qu'il y a une « connaissance affective » capable de favoriser, mais aussi d'entraver la connaissance intellectuelle. Le développement normal de l'intelligence (objectivation du monde, puis perception des rapports des objets entre eux) ne se fait que si la relation affective antérieure est normale, car celle-ci constitue le socle (sécurité, réalité du réel, intérêt pour le monde extérieur, possibilité affective de la décentration) sur lequel se construit la connaissance rationnelle. On a constaté que des blocages affectifs, des obsessions, des régressions, des états dépressifs, chez les jeunes enfants (aussi bien que chez les adultes), provoquaient une inhibition intellectuelle ; ainsi les « faux débiles » sont les enfants chez qui le retard intellectuel est uniquement dû à des perturbations affectives.

Il convient de dire enfin un mot des rapports entre l'affectivité et la personnalité. D'un point de vue descriptif, les structures de l'affectivité ont été tantôt rapportées au caractère, tantôt aux attitudes latentes du sujet, tantôt à sa « personnalité profonde », mais on ne saurait négliger, dans l'appréciation globale de la personnalité, le degré de liberté du *je* par rapport aux emprises affectives, sa capacité de contrôle et d'adaptation réaliste, son intelligence et sa créativité. Le degré d'intégration des déterminants affectifs de la conduite aux intentions transcendantes du *je* permet d'évaluer la normalité ou l'anormalité du sujet ; plus simplement, elle s'évalue par le degré de conscience authentique de soi. Car la conscience et le *je* sont souvent dupes de l'affectivité. D'une part parce qu'elle intervient au niveau même de la perception, comme donatrice de sens subjectif, d'autre part parce que les déterminants affectifs mettent facilement à leur service l'intelligence et les masques sociaux, et apparaissent comme idéologie, logique, morale, conceptions philosophiques, vocation même par le jeu des mécanismes de rationalisation secondaire, de sublimation, de défense sociale du *moi*. C'est pourquoi la liberté du *je* passe par la connaissance authentique de soi.

R. M.

📖 H. Wallon, *les Origines du caractère chez l'enfant* (Boivin et Cie, 1934). / J.-P. Sartre, *Esquisse d'une théorie des émotions* (Hermann, 1941). / J. Delay, *les Dérèglements de l'humeur* (P. U. F., 1946). / C. Baudouin, *l'Âme enfantine et la psychanalyse* (Delachaux et Niestlé, 1950-1951, 2 vol.). / A. Freud, *le Traitement psychanalytique des enfants* (trad. de l'allemand et de l'anglais, P. U. F., 1951). / P. Malrieu, *les Émotions et la personnalité de l'enfant* (Vrin, 1953) ; *la Vie affective de l'enfant* (Édit. du Scarabée, 1956). / A. H. Maslow, *Motivation and Personality* (New York, 1954). / R. A. Spitz, *la Première Année de la vie de l'enfant* (P. U. F., 1958). / R. Mucchielli, *Philosophie de la médecine psychosomatique* (Aubier, 1961) ; *Introduction à la psychologie structurale* (Dessart, Bruxelles, 1967). / T. Gouin-Decarie, *Intelligence et affectivité chez le jeune enfant* (Delachaux et Niestlé, 1962). / R. Zazzo, *Conduites et conscience* (Delachaux et Niestlé, 1962-1968, 2 vol.). / J. Piaget et B. Inhelder, *la Psychologie de l'enfant* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966). / G. Lanteri-Laura, *Phénoménologie de la subjectivité* (P. U. F., 1968). / G. Amado, *l'Affectivité de l'enfant* (P. U. F., 1969).

affiche

Feuille de papier imprimée destinée à être placardée sur les murs. L'affiche est un mode direct d'information, particulièrement approprié à la diffusion commerciale des produits et des services ainsi qu'à la propagande idéologique.

La préhistoire de l'affiche

On serait tenté de tenir dans le passé toute information publique manifestée par le dessin ou l'écriture comme ancêtre de l'affiche. Ce serait notamment le cas des *albums* romains, ces murs blanchis à la chaux et répartis en

surfaces égales où les citoyens, sur les places et aux carrefours, vantaient leur marchandise ou faisaient leur propre éloge. Ou encore des enseignes, dont l'essor se situe entre le XVe et le XIXe s. et qui développaient en pleine rue, au-dessus des boutiques, une véritable héraldique de l'artisanat et du commerce. Mais avant toute chose l'affiche est affaire de généralité : elle ne se conçoit que tirée à des centaines, voire des milliers d'exemplaires, donc susceptible de concerner des appétits multiples et identiques et de leur proposer quelque satisfaction. Aussi se trouve-t-elle techniquement liée à la découverte des moyens de grande diffusion et dépendante économiquement du développement de la production industrielle et des échanges commerciaux. L'invention de l'imprimerie provoque l'apparition des premières affiches connues (1477, en Angleterre, celle de William Caxton ; 1482, en France, *le Grand Pardon de Notre-Dame de Reims*), mais seul le XIXe s. allait entraîner la naissance de la véritable affiche moderne, expression frappante de la société de consommation et de la concurrence permanente des intérêts qui la caractérise. Une peinture de John Parry, datée de 1840, nous montre les murs londoniens assaillis d'affiches. Les autorités sont contraintes de prendre des mesures d'urgence : en Angleterre, on interdit d'afficher sur les propriétés privées (1839) ; à Paris, le préfet Rambuteau fait édifier des colonnes réservées à l'affichage (1842).

Naissance de l'affiche moderne

Pourtant, l'affiche n'a pas encore trouvé son statut. Le plus souvent typographique, elle s'orne quelquefois d'une vignette dans l'esprit des illustrations de livres ou dans celui des annonces de presse. Il lui faudra découvrir sa propre esthétique dans la rencontre d'un texte bref mais incisif avec une image simple et saisissante, faite pour être aperçue et comprise de loin et d'un seul coup d'œil. Or, cette découverte, ce ne seront ni les industriels, ni les commerçants, ni les publicitaires qui la feront, mais les artistes. Telle est la raison pour laquelle l'affiche moderne naît en même temps que l'art moderne, c'est-à-dire il y a environ un siècle : car l'art moderne participe lui aussi de cette volonté de simplifier l'image, de l'épurer, de la débarrasser du bavardage académique et du détail oiseux. Vers 1866, toutes les conditions sont réunies : la lithographie en couleurs est au point, les grands formats sont désormais possibles, l'impressionnisme est en train de naître. Significativement, les premières affiches modernes sont consacrées à des fêtes (Chéret, *Bal Valentino*, 1868), à des livres (Manet*, *les Chats*, de Champfleury, 1869), au théâtre (Frederick Walker, *The Woman in White*, 1871). L'indiscutable pionnier, c'est ici le Français Jules Chéret (1836-1932), qui, jusqu'en 1900, couvrira les murs de Paris de flambées de joie et de grâce. Alors que la peinture officielle se complaît dans la grisaille, la franchise des couleurs et l'audace du dessin de ce Tiepolo de l'affiche font sensation, préparant le regard des contemporains à la révolution picturale.

L'arabesque victorieuse

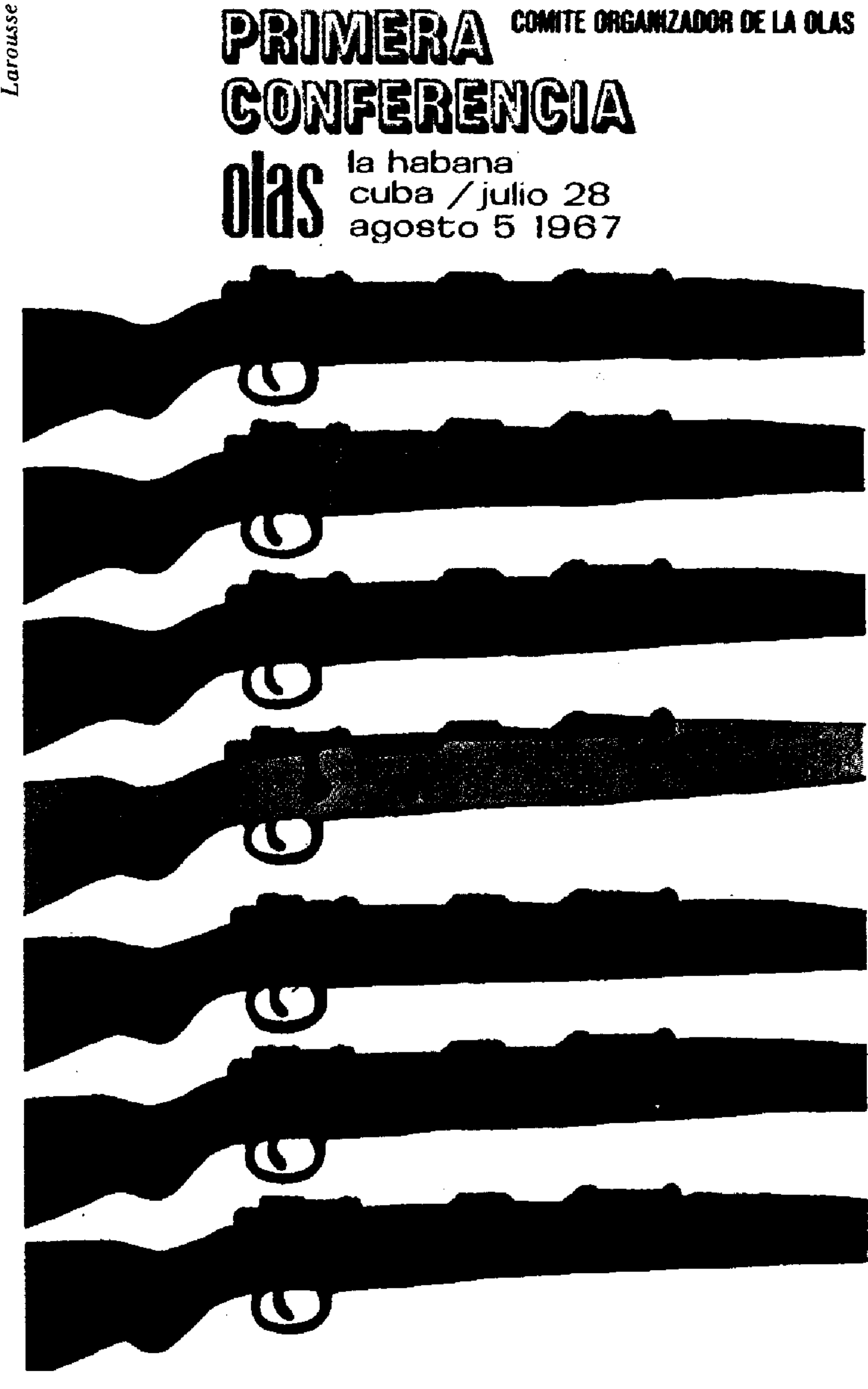
En 1891, lorsque Toulouse-Lautrec* fait son entrée fracassante avec *la Goulue au Moulin-Rouge*, il apporte à l'affiche les préoccupations de l'avant-garde : la leçon reçue des estampes japonaises et de Gauguin s'exprime par des aplats de couleur vive cernés d'une arabesque souple et vigoureuse. Celle-ci, dont le triomphe se confond avec celui de l'Art* nouveau, devient l'organisatrice toute-puissante de l'affiche et, alors même quelle se dévergonde en fioritures, ne perd rien de son efficacité, du foisonnement anguleux de l'Américain Will Bradley (1868-1962) aux complaisances courbes du Tchèque Alfons Mucha (1860-1939). D'ailleurs, la réaction contre les excès de l'Art nouveau va venir non pas du courant réaliste (en France, H. G. Ibels, T. A. Steinlen), mais de ceux qui ont grandi dans le sérail, comme Lucian Bernhard, Thomas Theodor Heine, Julius Klinger et Jupp Wiertz en Allemagne, Koloman Moser en Autriche, John Hassall en Angleterre, Marcello Dudovich et Adolfo Hohenstein en Italie. L'arabesque se raréfie avec une belle sobriété chez les « Beggarstaff Brothers » (pseudonyme sous lequel collaborent les Anglais James Pryde [1869-1941] et William Nicholson [1872-1949]), feint de s'éclipser devant les verticales chez l'Allemand Ludwig Hohlwein (1874-1949), se concentre en dynamite chez le Français d'origine italienne Leonetto Cappiello (1875-1942). Mais le cubisme, puis les débuts de l'art abstrait, en favorisant la liquidation définitive de l'Art nouveau, tendent à substituer l'angle droit à l'arabesque.

L'avènement de la raideur

Le tournant se situe au lendemain de la guerre de 1914-1918, qui avait soumis l'affiche à une rude épreuve : répéter, à l'avantage de chacun des belligérants, la même propagande (à peu près seul, Hohlwein s'en tirera sans déchoir). Mais c'est la révolution russe qui donne naissance à la première affiche abstraite : *le Coin rouge enfonce les Blancs* (Lissitski*, 1919). En Allemagne, le Bauhaus* va codifier, sous la direction d'Herbert Bayer (né en 1900), la tendance rigoriste qu'illustrent dans le même pays Walter Dexel, Johannes Molzahn, Xanti Schawinsky, Joost Schmidt, Jan Tschichold, aux États-Unis Austin Cooper, en Hollande Pieter Zwart, en Suisse Théo Ballmer et Max Bill. De nos jours encore l'école de Zurich et, en Allemagne, Otl Aicher et Anton Stankowski illustrent cette tendance. Fréquemment, on constate que son aboutissement logique est l'affiche purement typographique. Un schématisme moins systématique, qui vise à réduire le personnage ou l'objet à un idéogramme élémentaire mais éloquent, caractérise entre les deux guerres la démarche de Wilhelm Deffke, O. H. W. Hadank, Ernst Keller en Allemagne, d'Ashley Havinden en Angleterre, de Jean Carlu, Charles Loupot et Sepo en France, de Federico Seneca en Italie. Son empreinte est sensible sur l'œuvre des deux grands affichistes de l'époque, en dépit de leur indéniable lyrisme : le Français Adolphe Mouron, dit Cassandre (1901-1968), dont l'invention graphique est soutenue par une technique presque infaillible, et l'Américain E. McKnight Kauffer (1890-1954), chez lequel la rigidité est combattue par le sens du dynamisme. Avec plus de fantaisie, Joseph Binder (Autriche, 1898-1972) poursuit l'aventure de Hohlwein, tandis que Herbert Matter (Suisse, 1907) adapte vigoureusement, vers 1935, le photomontage à l'affiche touristique. Même Paul Colin (France, 1892) n'échappe pas à la raideur ambiante, qui se transmettra à ses compatriotes Guy Georget, Jacques Nathan-Garamond et Raymond Savignac.

Le réalisme photographique

Le souhait, commun à la majorité des annonceurs, de voir l'affiche reproduire fidèlement les apparences de la marchandise célébrée va curieusement se trouver renforcé vers 1925 par le réalisme exacerbé de la *Neue Sachlichkeit* (« nouvelle objectivité ») allemande et



Larousse

Affiche cubaine pour la première conférence de l'Organisation latino-américaine de solidarité.

par l'exactitude onirique d'une partie de la peinture surréaliste, de même que par la diffusion du photomontage à l'échelle internationale. Otto Baumberger à Zurich, mais surtout Niklaus Stoecklin à Bâle vont pousser jusqu'à une incroyable virtuosité le « trompe-l'œil » publicitaire. Le plus brillant élément de l'école de Bâle est certainement Herbert Leupin (né en 1916), rompu à tous les styles, élégant, drôle et précis. J. S. Anderson et Abram Games en Angleterre, Lester Beall et Leo Lionni aux États-Unis, Donald Brun, Hans Erni et Pierre Gauchat en Suisse, Léon Gischia en France, J. Lewitt et J. Him (ils signaient Lewitt-Him) à Varsovie puis à Londres contribuent à ce que cette exactitude bascule souvent dans l'irrationnel. Néanmoins, l'affiche photographique en couleurs va bientôt apparaître aux agences et aux clients, selon la loi du moindre effort, comme la solution idéale. En dépit de réussites incontestables, surtout lorsque l'utilisation de la photographie est déterminée par un véritable affichiste (le Suisse Josef Müller-Brockmann, par exemple), c'est à une telle paresse que l'on est redevable de la médiocrité actuelle des affiches commerciales françaises, devenue plus sensible encore depuis les événements de mai 1968.

La violence et le rêve

Ce n'est pas seulement la tension de ces journées de mai qui explique la fraîcheur et la qualité des affiches sérigraphiques alors composées, tirées et diffusées en quelques heures dans Paris, mais le fait que pour la première fois en France l'affiche se faisait le véhicule spontané d'une émotion. L'expressionnisme* n'a eu, en effet, aucune répercussion sur l'affiche française jusqu'alors, et si l'on veut découvrir des exemples comparables aux images de mai 1968, c'est en Europe centrale à la veille et au lendemain de la Première Guerre mondiale qu'il faut les chercher : en Hongrie avec Mihály Biró, en Autriche avec Oskar Kokoschka*, en Allemagne avec Heinz Fuchs et Max Pechstein, en Pologne avec Jan Mucharsky, en Tchécoslovaquie avec Josef Čapek. La seule exception à cette règle nous serait sans doute fournie par les affiches politiques du peintre américain Ben Shahn (mais il est né en Lituanie, en 1898). Sans doute pour les mêmes raisons qui avaient permis à la souffrance des peuples de s'exprimer par l'affiche dans cette partie du monde, après 1945 c'est en Hongrie puis en Pologne que l'influence du surréalisme sera la plus grande chez les affichistes. L'univers de désolation que décrivent les Hongrois György Konecsi et Gábor Papp est souvent, chez les Polonais, transcendé par une fantaisie libératrice. Ainsi en va-t-il de Jan Lenica, de Jan Młodożeniec, de Józef Mroszczak, mais davantage encore de Roman Cieślewicz (né en 1930), le plus puissant de tous. L'affiche polonaise fera école à Cuba, engendrant une production originale en grande partie consacrée à la propagande. En Europe, la réaction aux contraintes réalistes ou abstraites antérieures s'est manifestée par une faveur particulière pour les libertés du pinceau et une place plus grande faite à l'humour. Quant à l'affiche japonaise, en dépit de sa variété, elle se plaît dans un maniérisme ultra-décoratif et dans les couleurs bonbon.

Le triomphe des « posters »

Déjà depuis longtemps recherchées et appréciées (la première étude sur l'affiche date de 1884, la première exposition de 1888), les affiches ont connu depuis quelques années, sous leur appellation anglo-saxonne de « posters », un engouement sans précédent, surtout dans la jeunesse. Cela tient essentiellement à l'apparition récente des affiches « psychédéliques », écloses principalement dans la région de San Francisco autour des vedettes de la « pop'music ». Sur les traces de leur aîné Milton Glaser (États-Unis, 1929), Peter Max (Allemagne, 1937), Victor Mossoco (Espagne, 1936) et Wes Wilson (États-Unis, 1937) ont fait fleurir un style flamboyant et capricieux qui renoue sans peine avec l'Art nouveau. Ce succès coïncide avec un retournement culturel inattendu : depuis une douzaine d'années, c'est l'affiche qui influence l'art d'avant-garde, d'une part avec les « affiches lacérées » de Mimmo Rotella (Italie, 1918), d'autre part avec le « pop'art* » américain, dont deux des principaux leaders, James Rosenquist et Andy Warhol, sont d'anciens dessinateurs publicitaires. L'histoire de l'affiche serait-elle terminée ?

J. P.

🕮 Lo Duca, *l'Affiche* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1945 ; 6e éd., 1969). / B. Hillier, *Plakate* (Hambourg, 1969). / A. A. Moles, / *l'Affiche dans la société urbaine* (Dunod, 1969). / F. Enel, *l'Affiche, fonctions, langage, rhétorique* (Mame, 1971). / J. Hampel et W. Grulich, *Politische Plakate der Welt* (Munich, 1971). / J. Barnicoat, *Histoire des affiches* (Hachette, 1972). / G. Yanker, *Prop Art* (EP-Denoël, 1972). / M. Gallo, *l'Affiche miroir de l'histoire* (Laffont 1973).

affûtage

Ensemble des opérations qui visent à donner à un outil de coupe les faces, arêtes, angles et état de surface nécessaires à sa bonne utilisation.

Compte tenu de la dureté des outils de coupe eux-mêmes, les opérations d'affûtage s'effectuent presque exclusivement par abrasion à la meule. L'*affûtage* est un *meulage* lorsque l'outil, tenu à la main, est appuyé contre la meule. Il devient une *rectification* lorsque l'outil à usiner est maintenu mécaniquement, les positions relatives successives de l'outil et de la meule étant prédéterminées et variant suivant une loi fonction du réglage de la chaîne cinématique de la machine. Toutefois, dans ce dernier cas, on dit plus couramment affûtage au lieu de rectification, cette dernière expression étant plutôt réservée à l'usinage à la meule des surfaces planes et cylindriques de pièces mécaniques.

Généralités

Un outil de coupe comporte, dans sa partie active, des arêtes de coupe constituées par les intersections de surfaces usinées à la meule. Les formes de ces surfaces, leurs angles, leurs lignes d'intersection sont exactement définies à la suite de considérations théoriques, d'expériences et de travaux de normalisation. Le but de l'affûtage est donc d'obtenir, ou de rétablir, la forme exacte de la partie active de l'outil. Il faut, en outre, que les faces soient polies, de manière à présenter un bon état de surface et permettre ainsi un glissement facile du copeau sur la face de coupe. Aussi utilise-t-on presque toujours deux meules différentes : l'une à gros grains, pour enlever rapidement beaucoup de matière et rétablir la forme de la partie active de l'outil, c'est la *meule d'ébauche*, l'autre, plus fine, pour améliorer l'état de surface des faces actives de l'outil et la finesse d'arête, c'est la *meule de finition.* Pour les outils avec pastilles rapportées en carbure de tungstène, on améliore encore le poli au voisinage de l'arête de coupe, soit à la meule diamantée, soit à l'affiloir à main. C'est une sorte de *superfinition.* Le meulage de toutes les faces de la partie active n'est, en général, effectué que lors du premier affûtage, celui qui termine les opérations de fabrication. Au cours des réaffûtages successifs, on ne meule souvent qu'une ou deux faces, ce qui simplifie beaucoup le travail de remise en état.

Forme des tranchants des outils de coupe

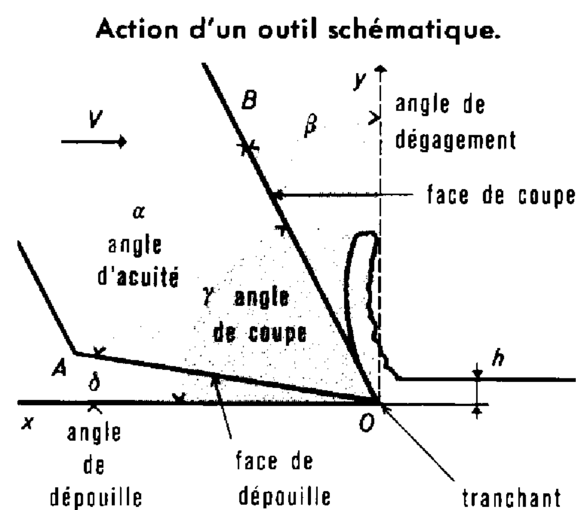
Tout outil de machine comporte une partie active, appelée quelquefois *coin taillant*, à l'extrémité d'un corps d'outil. Conçues pour pouvoir découper et cisailler la matière, ces parties actives se présentent essentiellement sous forme d'arêtes tranchantes, formées par l'intersection de deux surfaces : l'une appelée *face de coupe*, qui forme le copeau, l'autre appelée *face de dépouille*, qui glisse sur la surface usinée. La machine force l'outil à pénétrer dans la matière tout en l'empêchant d'y plonger.



dont l'arête est normale au sens de déplacement de l'outil. Sur les machines dites *à mouvement rectiligne*, l'outil est animé d'une translation de vitesse V, le plus souvent perpendiculaire à son arête, et il enlève une épaisseur *h* de matière sur la face plane de la pièce. La *face active* OB, ou *face de coupe*, refoule et détache le copeau. L'arête tranchante O, encore appelée *tranchant*, dresse la surface de la pièce suivant le plan formé par l'arête tranchante et la droite O*x*. La face OA de l'outil (la *face de dépouille*) n'intervient que pour donner une forme solide à l'outil. L'affûtage doit être tel que cette face soit inclinée, de manière à ne toucher la surface engendrée que par le tranchant O, car tout contact en arrière de cette arête donnerait lieu à des forces de frottement conduisant à la détérioration rapide de l'outil et de la pièce usinée, par échauffement et grippage. L'angle d'inclinaison de cette face $\delta = \widehat{xOA}$ sur la surface usinée est appelé *angle de dépouille* ou *angle de détalonnage*. La face OB forme avec OA l'*angle d'acuité ou angle de tranchant* $\alpha = \widehat{AOB}$. L'*angle de coupe* $\gamma = \widehat{xOB}$ est la somme des angles d'acuité et de dépouille. Son complément $\beta = \widehat{yOB}$ est l'*angle de dégagement* ou *angle de pente*. Plus l'angle d'acuité ou de tranchant est aigu, plus la coupe est facilitée, mais

la résistance propre de l'outil en est diminuée.

Action d'un outil schématique.



Affûter un outil, c'est donc usiner à la meule la face de coupe et la face de dépouille, de manière que les différents angles précédemment définis aient des valeurs déterminées suivant la nature de la matière à usiner et celle qui constitue l'outil.

• *Outil quelconque.* Chaque outil comporte une ou plusieurs arêtes tranchantes, dont les faces peuvent être courbes. Très souvent, l'arête tranchante est elle-même courbe. Pour déterminer les caractéristiques de l'affûtage de cet outil, on est ramené au cas précédent en remplaçant tout au long du tranchant la face de coupe, la face de dépouille et la surface engendrée par leurs plans tangents respectifs, car, à une faible distance de l'arête, l'outil ne touche plus ni le copeau ni la pièce, et il n'y a plus d'interaction entre l'outil et la pièce. Un outil quelconque peut se décomposer en une infinité d'outils schématiques élémentaires, infiniment minces, orientés suivant les plans normaux à l'arête tranchante en chacun de ses points. Les arêtes tranchantes de ces outils élémentaires sont alors tangentes à l'arête de l'outil considéré.

La règle fondamentale de l'affûtage des outils est la suivante :
« En chaque point du tranchant d'un outil quelconque, les angles réels de coupe et de dépouille doivent être compris entre certaines limites, qui dépendent de l'opération à effectuer et du métal à travailler. »

À cette règle s'ajoutent les considérations suivantes :
1° La courbure de la face de coupe en arrière du tranchant influe sur l'enroulement du copeau et peut gêner son évacuation ;
2° La forme de l'arête tranchante influe :
— sur l'enroulement du copeau, dont la ligne moyenne tend à se situer dans le plan normal à la tangente au tranchant au point considéré ;
— sur la direction des efforts reçus par l'outil ;
— sur la répartition de la matière enlevée le long de cette arête.

Conditions générales pour réaliser un bon affûtage

1° La pression de meulage ne doit pas être trop forte.
2° Le liquide de refroidissement doit couler abondamment pour empêcher réchauffement de l'arête que l'on affûte et provoquer ainsi une modification de structure du matériau constituant la partie active de l'outil.
3° Il faut toujours utiliser la face plane de la meule et n'utiliser la face cylindrique que dans certains cas exceptionnels.
4° Si l'on affûte à la main, il faut contrôler les angles de détalonnage et de dégagement à l'aide du calibre d'affûtage.
5° Il convient, s'il est nécessaire, de dresser les meules utilisées à l'aide d'un diamant.
6° Il faut utiliser d'abord la meule de dégrossissage, puis la meule de finition.

Affûtage des outils de tour

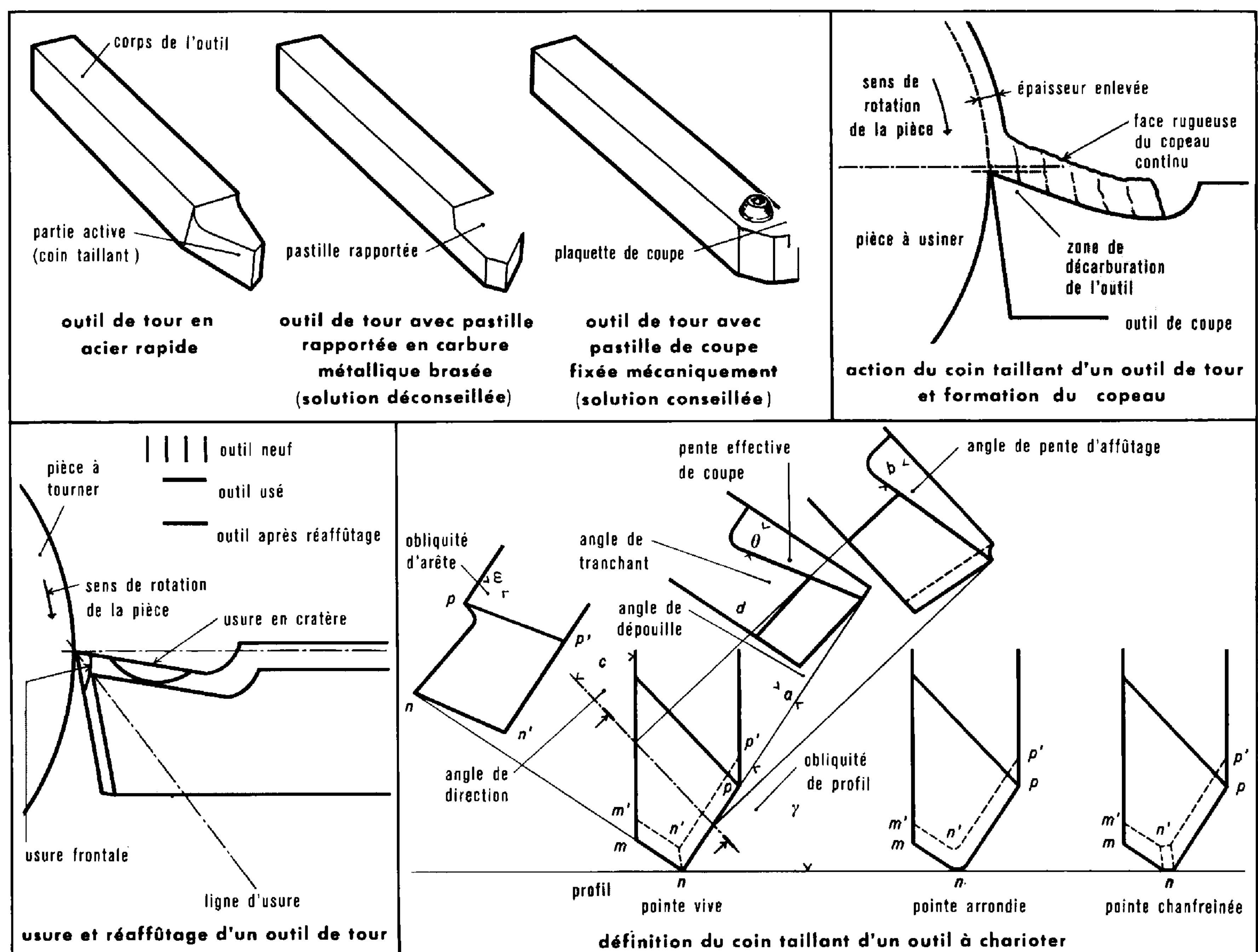
Les outils de tour sont essentiellement des barreaux en acier spécial à section carrée, terminés par un coin taillant obtenu par affûtage d'une ou de deux arêtes de coupe, la forme du coin taillant étant fonction du travail à réaliser (chariotage, tronçonnage, filetage, etc.). L'outil en question peut être soit entièrement en acier rapide (alliages de tungstène, ou de tungstène, chrome et vanadium, ou de tungstène et cobalt, ou encore de molybdène, ou de tungstène et molybdène), soit en acier avec une pastille rapportée en carbures métalliques frittés, juste suffisamment grande pour que les arêtes de coupe puissent être taillées dans cette pastille.

Affûter un outil à charioter, qui est l'un des plus utilisés, consiste à enlever par meulage suffisamment de matière respectivement sur les faces *m n n' m'* et *n p p' n'* et, si nécessaire, également sur la face *m n p*. De plus, selon que l'on désire un outil à pointe vive, à pointe arrondie ou à pointe chanfreinée, on arrondit ou on chanfreine l'arête *n n'*. On effectue cette opération soit à la main, soit à l'aide d'un montage, en opérant d'abord sur une meule dégrossisseuse, puis en rectifiant sur une meule fine. Avec les outils à mise rapportée en carbure de tungstène, on enlève d'abord la matière du porte-outil sur une meule en corindon, puis, pour affûter la plaquette en carbure fritté, on utilise une meule en carbure de silicium.

Le réaffûtage d'un outil correspond à une durée de travail apparemment non productive et se traduit par une perte d'acier ainsi que par une certaine usure de la meule. Néanmoins, le réaffûtage fréquent conduit dans son ensemble à des économies. En effet, travailler avec un tranchant émoussé augmente le frottement et l'échauffement de l'outil et de la pièce, ce qui accélère l'usure de l'outil et conduit à un très mauvais état de surface des pièces usinées. L'affûtage des outils d'étau limeur et de raboteuse est analogue à l'affûtage des outils de tour.

Affûtage des outils de perçage, ou forets

Le foret est un outil cylindrique comportant deux rainures hélicoïdales et terminé par une tête quasi conique. L'affûtage se limite aux deux tranchants du foret, c'est-à-dire aux arêtes d'intersection (AB et CD) des deux rainures hélicoïdales avec la surface de la pointe. Ces deux arêtes appelées encore *lèvres de coupe* arrachent le copeau et permettent au foret d'avancer dans la pièce à percer ; c'est dans la zone de ces deux arêtes que le foret s'use. Le pas des rainures hélicoïdales correspond à l'angle de dégagement γ, la face de coupe de l'outil élémentaire correspondant étant le plan tangent ABx à la surface hélicoïdale, qui passe par l'arête AB. Afin que les tranchants principaux puissent s'enfoncer dans la pièce, la surface côté pointe ABy est abaissée de l'angle de dépouille α,



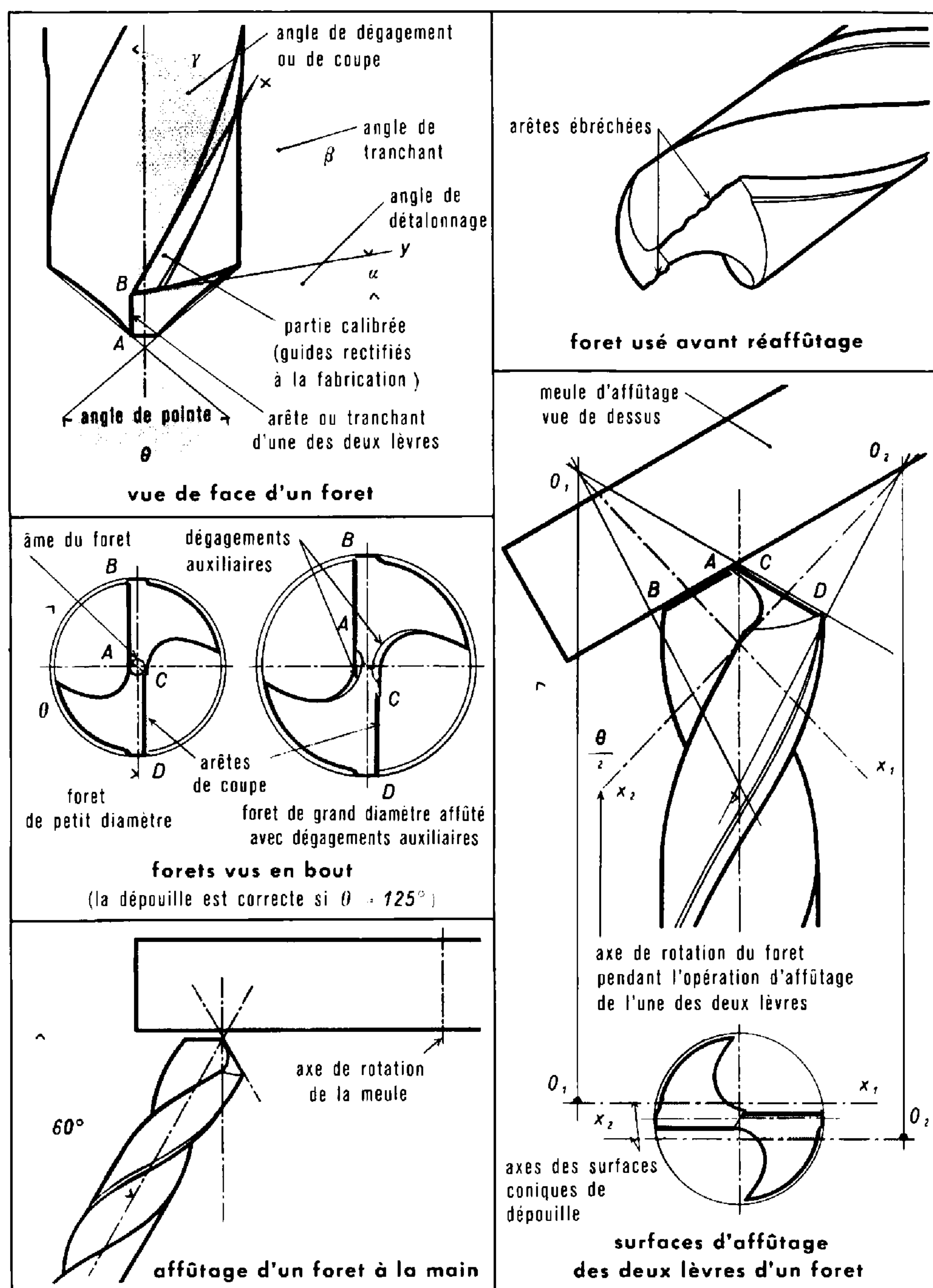
c'est-à-dire que la pointe est, en fait, formée par deux surfaces coniques de sommet différent. Les angles de pointe θ et de dégagement γ varient suivant la matière à usiner. Affûter un foret consiste à usiner les deux surfaces coniques de la pointe à l'aide d'une meule, le foret étant maintenu soit à la main, soit avec un support réglable et articulé.

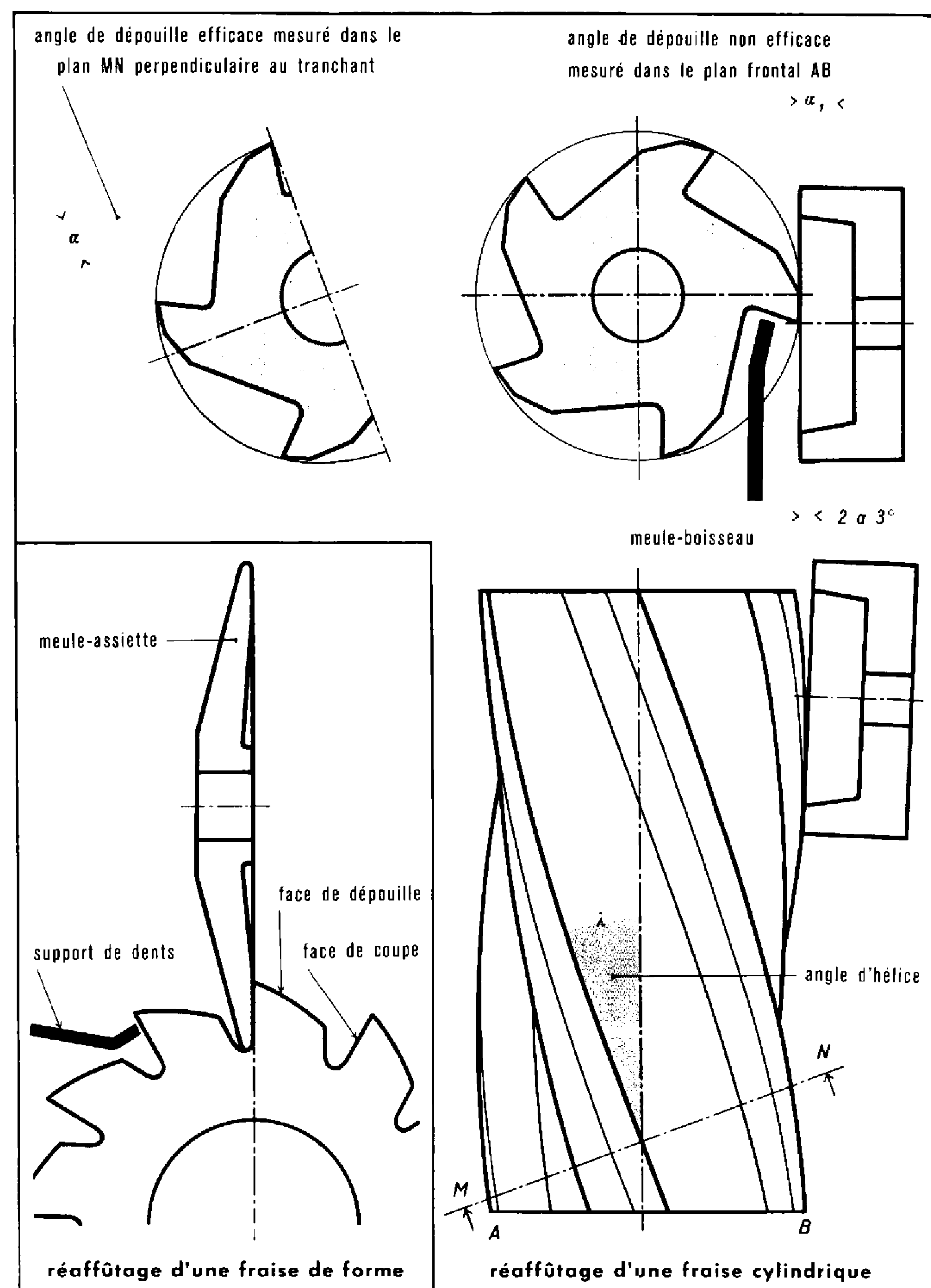
L'*affûtage à la main* nécessite une très grande expérience de la part de l'opérateur. Celui-ci tient le foret à deux mains et il l'appuie légèrement contre la face plane de la meule, en rotation rapide, en commençant par la partie de la pointe avant (face de dépouille), située immédiatement derrière l'arête de coupe, puis il donne au foret un mouvement de rotation de 90° environ, autour de l'un des axes O_1x_1 ou O_2x_2, ce qui revient à faire tourner le foret en abaissant sa partie arrière, pour respecter l'angle de dépouille. Si l'opérateur se contentait de faire tourner le foret autour de son axe propre (ce que les ouvriers non qualifiés font très souvent dans les ateliers), l'arête ainsi affûtée n'aurait aucune dépouille et le foret, malgré ses tranchants bien aiguisés, ne pourrait pénétrer dans la matière : il chaufferait anormalement et s'émousserait très vite par fluage des arêtes.

Les deux tranchants doivent être affûtés de la même manière et être rigoureusement symétriques par rapport à l'axe du foret. Si l'un des tranchants est situé plus en avant que l'autre, il enlève seul toute la matière lors de l'opération de perçage, d'où un mauvais comportement de l'outil.

L'*affûtage à l'aide d'un support réglable et articulé* nécessite le réglage préalable du support en fonction de l'angle de pointe et de l'angle de dépouille désirés. Lorsque ce réglage est fait, le mouvement du foret est imposé par la cinématique du support : le travail d'affûtage est plus précis et peut être confié à un ouvrier non qualifié. L'affûtage par meulage à la main nécessite une grande expérience et, quelle que soit l'habileté des compagnons d'un atelier, il est toujours préférable d'utiliser un montage d'usinage.

Sur les forets, on affûte seulement la face de dépouille, car la forme très compliquée de la face de coupe interdit l'affûtage de celle-ci.





Pour les forets de grand diamètre (D > 12 mm), l'opération d'affûtage est complétée par deux opérations de meulage supplémentaires, destinées à amincir au voisinage de la pointe la partie en acier de l'outil entre les deux hélices et à prolonger le plus possible les lèvres vers le centre du trou à percer. Pour que le foret ait une certaine solidité, on ne peut pas, lors de sa fabrication, laisser les deux arêtes arriver jusqu'à l'axe de rotation et il subsiste un noyau central, appelé *âme du foret*, dont l'épaisseur croît avec le diamètre de l'outil. Aussi, la partie de matière à enlever, située sur l'axe du trou à percer, est pratiquement enlevée par frottement direct de l'arête d'intersection BC des deux surfaces coniques des deux lèvres. En mécanique de précision, le perçage d'un trou de diamètre supérieur à 8 mm nécessite, en général, la réalisation d'un avant-trou plus petit pour faciliter l'avance et le travail d'enlèvement de matière du grand foret.

Affûtage des fraises

Les fraises sont des outils à tranchants multiples, difficiles à réaliser et coûteux à l'achat. Leur affûtage, difficile, nécessite un matériel spécial et un personnel très qualifié. Les différentes lèvres d'une fraise doivent être affûtées exactement de la même manière, afin que les arêtes de coupe soient toutes situées à la même distance de l'axe de rotation de l'outil ; c'est à cette condition seulement que l'on obtient, lors du fraisage, une surface plane et régulière.

Affûtage des fraises cylindriques

La fraise est montée entre pointes sur une rectifieuse, afin que son axe soit rigoureusement positionné. On positionne ensuite l'arête à affûter par rotation de la fraise et mise en butée sur un support de dents, puis on affûte la face de dépouille à l'aide d'une meule-boisseau dont l'axe est légèrement incliné, en déplaçant longitudinalement la table sur laquelle est fixée cette fraise. On tourne ensuite la fraise d'un pas, pour amener en butée la dent suivante, et on continue le travail dans les mêmes conditions.

Affûtage des fraises de forme à denture détalonnée

On affûte exclusivement la face de coupe à l'aide d'une meule-assiette. On ne peut évidemment pas affûter la

face de dépouille, puisqu'une fraise de forme doit garder son profil. Compte tenu de la dépouille des dents, même l'affûtage de la face de coupe modifie déjà très légèrement le profil de la fraise.

D'une manière générale, pour l'affûtage de tous les outils autres que les forets et les outils de tour, d'étau limeur et de raboteuse, il est préférable de s'adresser à un atelier spécialisé, à moins que l'importance du nombre d'outils à affûter justifie l'acquisition d'équipements appropriés et la formation d'une équipe de techniciens spécialisés pour ces travaux.

G. F.

A. R. Metral, *la Machine-Outil*, t. IV (Dunod, 1953). / E. H. Lemonon, *l'Affûtage des outils à bois à la portée de tous* (Technique et Vulgarisation, 1954). / J. D. Cyssau, *l'Affûtage par étincelles des outils en métal dur* (Impr. de l'édition et de l'industrie, 1956). / J. Bertin, *l'Affûtage des outils coupants* (P. U. F., 1972).

Afghānistān

En persan AFRHĀNISTĀN, État de l'Asie centrale. Cap. *Kaboul.*

Superficie	650 000 km².
Population	17,5 millions d'hab.
Densité	27 au km².
Nature de l'État	république.
Langues	officielles : pachto et persan; de culture : persan.
Religion	islām.
Villes principales	Kaboul*, Kandahar (ou Qandahār) [121 000 hab.], Harāt (ou Herāt) [68 000 hab.].

Les régions naturelles

L'axe montagneux central, étiré d'ouest en est, comprend à l'ouest plusieurs alignements distincts en arcs à convexité légère tournée vers le sud, et dont l'altitude maximale demeure inférieure à 4 000 m : le Band-i Turkistān au nord, le Paropamisus ou Fīrūz Kūh au centre, le Band-i Bayān au sud, séparés par de hautes vallées longitudinales atteignant 2 500 m. Vers l'est, les chaînes se resserrent et s'exhaussent progressivement dans l'Hindū Kūch (5 080 m dans sa partie occidentale, 6 250 m dans sa partie orientale), qui se recourbe progressivement jusqu'à prendre une direction S.-O. - N.-E. avec des chaînes annexes méridiennes. L'exhaussement se poursuit vers l'est, où l'altitude dépasse 7 000 m à la frontière pakistanaise, et où la chaîne se fond dans le nœud orographique des Pamir-Karakoram, séparés par la haute vallée du Wākhān, appendice nord-est du territoire afghan destiné au XIX[e] s. à empêcher la Russie et l'Inde d'avoir une frontière commune.

Ces montagnes constituent, au milieu des steppes, un îlot humide recevant plus de 500 mm de pluies annuelles, avec un maximum de printemps lié à des pluies de convection orageuses dans le marais barométrique intersaisonnier qui s'établit de mars à mai, suivi par l'hiver et l'automne avec des pluies liées au passage de dépressions cyclonales et une sécheresse d'été. L'ensemble a l'allure d'un régime méditerranéen étalé vers le printemps. La formation végétale naturelle est entre 2 000 et 2 700 m d'altitude une forêt de genévriers de diverses espèces, au-dessous de la steppe alpine et au-dessus d'un parc à pistachiers et amandiers entre 1 000 et 2 000 m d'altitude.

Le piémont septentrional de l'Hindū Kūch, ou Turkestan afghan, est une plaine régulièrement inclinée, de 800 à 500 m d'altitude en moyenne, entaillée dans des formations quaternaires (lœss). Les précipitations oscillent entre 200 et 300 mm. L'hiver reste relativement doux (Mazār-i Charīf, 3,9 °C de moyenne de janvier). Les étés sont déjà torrides (de 29 à 32 °C de moyenne en juillet). La végétation naturelle est une steppe, à peine piquetée de buissons.

Les régions méridionales sont plus contrastées. Au sud-est, des chaînons complexes, de directions variées, divergent de l'Hindū Kūch et vont se raccorder aux monts Sulaymān par la chaîne ouest-est du Safīd Kūh (4 760 m), à la frontière pakistano-afghane, où s'ouvre la passe de Khaybar (1 030 m), porte traditionnelle de l'Inde. Ils enserrent entre leurs masses cristallines et primaires de hauts bassins, vers 1 800 m d'altitude (plaines de Kaboul, de Kūh-i Dāman), remplis de dépôts lacustres néogènes. Ces hauts bassins, abrités, médiocrement arrosés (Kaboul, 348 mm) par des pluies de saison froide, ont des températures hivernales assez basses (Kaboul, – 1,3 °C en janvier) ; mais l'été s'y rafraîchit et devient supportable (Kaboul, 24,4 °C en juillet). Les chaînes de l'extrême sud-est reçoivent en été les dernières pluies de la mousson indienne et sont couvertes à l'état naturel d'une forêt humide complexe, où dominent entre 1 200 et 1 800 m des chênes et, au-dessus, jusque vers 3 300-3 500 m, des pins et des déodars.

Au sud-ouest, la dégradation aride est beaucoup plus marquée. Au-delà des chaînes de direction S.-O. - N.-E. qui s'accolent à l'arc montagneux central et l'épaississent, des plaines s'inclinent assez régulièrement vers les profondes cuvettes endoréiques du Sīstān, où va se perdre le fleuve Hilmand, issu de l'Hindū Kūch. Les pluies, de saison froide, dépassent encore 200 mm dans les piémonts (Kandahar, 224 mm ; Harāt, à l'ouest des montagnes centrales près de la frontière iranienne, 231 mm), mais tombent à moins de 100 mm dans la partie centrale des cuvettes (Farāh, dans le Sīstān, 75 mm), dont la végétation est désertique. L'hiver y est assez tiède (Kandahar, moyenne de 5,3 °C en janvier), mais l'été est étouffant (Kandahar, 31,5 °C et Farāh, 34,4 °C en juillet).

Les populations et les genres de vie

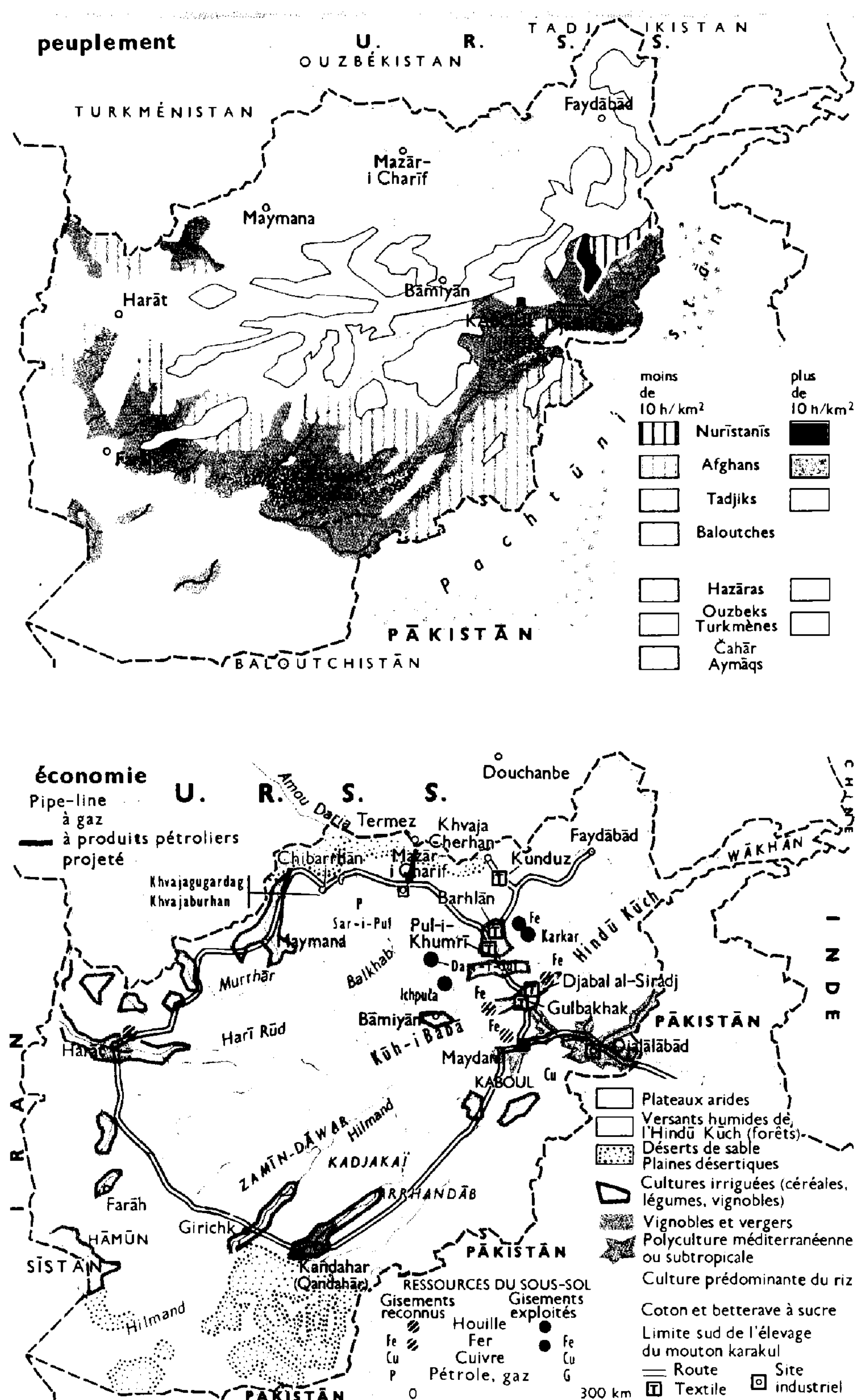
L'Afghānistān est une extraordinaire mosaïque de peuples. Les différentes ethnies correspondent pour une part à des régions naturelles bien individualisées, mais se chevauchent également largement. Elles expriment surtout des épisodes successifs de l'évolution culturelle et anthropo-géographique du pays.

Les Afghans proprement dits (ou Pathans) parlent le pachto, langue du groupe iranien. Ils occupent toutes les régions méridionales du pays, au sud et au sud-ouest de l'Hindū Kūch, et débordent largement au-delà de la frontière pakistanaise (un tiers environ de l'ethnie se trouve au Pākistān, d'où le problème du « Pachtūnistān » [ou « Paṭhānistān »] posé par l'existence de ces éléments irrédentistes à l'intérieur du Pākistān). Ils constituent 50 à 55 p. 100 de la population de l'Afghānistān. L'ethnie afghane s'est individualisée sans doute à la suite de l'expulsion, vers les déserts du sud du pays, de populations originellement agricoles et sédentaires de l'arc montagneux central ; chassées par le contrecoup des invasions mongoles, elles durent passer au nomadisme dans un milieu beaucoup plus aride. De grandes confédérations nomades, Durrānīs (entre Harāt et Kandahar) et Rhalzays (ou Ghalzays) [entre Kandahar et Kaboul], ont été ainsi à l'origine des principautés afghanes, installées dans les grandes oasis de Kandahar et de Kaboul, d'où devait sortir aux XVIII[e] et XIX[e] s., l'État afghan. Belliqueuses et ayant encore conservé les cadres de la structure tribale, la plus grande partie des populations de langue pachto pratiquent aujourd'hui un semi-nomadisme à court rayon d'action, associé avec l'agriculture irriguée dans les fonds de vallée. On estime qu'il doit subsister encore environ deux millions de grands nomades dans cette partie méridionale du pays.

L'arc montagneux central est occupé par toute une série de groupes dont le trait commun (au moins dans le centre et dans l'est, qui, très élevés, ont constitué un foyer de résistance sédentaire aux pénétrations nomades) est d'être formés d'anciennes populations sédentaires, profondément enracinées dans ces montagnes, où elles pratiquent une agriculture intensive et minutieuse dans les fonds de vallée, associée à une vie pastorale à court rayon sur les pentes voisines. Mais l'Ouest, moins massif, a été beaucoup plus perméable aux nomades, et l'on peut définir toute une gradation entre vieux sédentaires et populations plus mobiles, plus ou moins bédouinisées.

Les Kāfirs, ou Nūristānīs, constituent, dans les montagnes au nord-est de Kaboul, la couche la plus stable et la plus archaïque. Ils parlent une langue du groupe indo-aryen. En petit nombre (sans doute une centaine de milliers de personnes), ils sont cantonnés certainement depuis deux à trois millénaires dans leurs vallées inaccessibles. Restés païens jusqu'à la fin du XIX[e] s. (d'où leur nom traditionnel de kāfir = païen, et le nom de Kāfiristān donné à leur pays), ils ont été soumis à l'État afghan, puis convertis à l'islām, en 1896 seulement, par l'émir ʿAbd al-Raḥmān khān, qui donna alors officiellement à leur contrée le nom de Nūristān (« pays de la lumière »). Depuis cette date ils ont commencé à s'intégrer à la communauté afghane, émigrant notamment vers les villes comme marchands de charbon de bois ou artisans du bois, métiers qu'ils avaient portés à un haut degré de perfection dans leurs vallées restées très boisées.

Les Tadjiks, de langue persane, habitent la plus grande partie de l'Hindū Kūch au nord de Kaboul, ainsi que les provinces du Badakhchān et du Wākhān au nord-est de la montagne, où ils constituent la population primitive.



Les Hazāras, également de langue persane, occupent toute la partie centrale de l'arc montagneux médian, à l'ouest de Kaboul. Ils résultent de la symbiose entre des éléments mongols assez nombreux infiltrés dans la montagne lors des invasions mongoles et un fonds de population agricole autochtone iranienne, qui a réussi à s'imposer et à assimiler linguistiquement et culturellement les envahisseurs. La population hazāra garde cependant beaucoup de traits particuliers, dans son type physique (souvent franchement mongoloïde) et dans son genre de vie : son agriculture est moins savante et moins soignée que celle des Tadjiks, notamment quant aux techniques de fumure et d'irrigation ; sa vie est plus mobile (usage de la yourte de feutre comme habitat temporaire d'été). Cette originalité est renforcée par son appartenance à la secte chī'ite, alors que la grande majorité des habitants de l'Afghānistān est sunnite. Les Hazāras, comme les Kāfirs, n'ont été soumis à l'autorité afghane que par 'Abd al-Raḥmān khān à la fin du XIXe s. Beaucoup plus nombreux que les Kāfirs (un à deux millions de personnes), ils ont déjà alimenté un fort courant d'émigration vers Kaboul.

Les secteurs occidentaux de l'arc montagneux médian et son piémont occidental, jusqu'à Harāt et autour de cette ville, sont occupés par le groupe des Tchahār Aymaq (« les quatre tribus » : Fīrūz-Kūhis, Taymānis, Taymūris, Djamchīdis), également de langue persane, mais de genre de vie semi-nomade bien différent de celui des agriculteurs tadjiks. Une certaine frontière culturelle sépare d'ailleurs les groupes du Nord (Fīrūz-Kūhis et Djamchīdis), qui vivent dans des yourtes, de ceux du Sud, qui utilisent la tente noire. Les groupements tribaux se sont sans doute constitués au XVe s., dans le cadre de l'empire tīmūride.

Au total, les groupes parlant des dialectes persans, Tadjiks, Hazāras, Tchahār Aymaq, doivent constituer approximativement le tiers de la population du pays.

Au nord de l'Hindū Kūch dominent des populations turques. Les plus nombreux sont les Ouzbeks (10 p. 100 de la population du pays environ), cultivateurs sédentaires, installés dans les oasis irriguées du piémont, qui sont en grande partie les restes de populations tadjiks « turquifiées » depuis les XIVe-XVe s. dans le cadre des khānats de Transoxiane. Il faut y ajouter des Turkmènes (200 000 ?) dans le nord-ouest du pays, descendants directs des envahisseurs turcs du Moyen Âge, et encore partiellement semi-nomades, ainsi que quelques dizaines de milliers de Kirghiz de montagne qui nomadisent sur les hauteurs du Pamir afghan, autour du Wākhān, à l'extrême nord-est du pays.

Cette distribution est en fait beaucoup plus compliquée dans le détail. On trouve ainsi des groupes turkmènes et ouzbeks jusqu'au sud de l'Hindū Kūch, isolés en pays pachto. Ces groupes se mélangent de façon très complexe avec les Tadjiks et les Hazāras dans les régions de contact. On doit encore ajouter de nombreux groupes d'importance minime, curiosités ethniques, tels que des Mongols ayant conservé leur langue dans la région de Harāt, ou des Arabes dans le Turkestan entre Balkh et Maymana, vestiges des invasions médiévales, ainsi que quelques dizaines de milliers de Baloutches au sud-ouest du pays.

La politique d'unification et la colonisation afghane

L'élaboration d'un État cohérent à partir de bases aussi hétérogènes n'était pas chose facile. Tout l'effort de la monarchie afghane depuis trois quarts de siècle a tendu à cet objectif. L'instrument en a été cherché dans une politique d'expansion systématique de l'ethnie afghane proprement dite, facteur principal d'unification et gage de fidélité à l'autorité centrale. Des colonies de langue pachto ont été installées en diverses régions du pays, particulièrement sur le piémont nord de l'Hindū Kūch, dans le Turkestan afghan. D'autre part le pouvoir a favorisé la pénétration des grands nomades afghans dans le pays hazāra, depuis sa soumission à la fin du XIXe s. Ces nomades vont désormais estiver en grand nombre sur les hauteurs de l'Afghānistān central et leur infiltration a eu déjà de sérieuses conséquences économiques. Entrepreneurs de transports et commerçants, tenant en été de grands camps bazars temporaires en altitude, les nomades ont ouvert le pays hazāra à l'économie commerciale. Ils en ont profité pour acquérir des terres aux dépens des paysans autochtones endettés à leur égard ; ils étendent ainsi une emprise foncière qui progresse sans cesse.

La vie urbaine exprime également dans sa répartition le rôle politique dominateur des tribus afghanes. Les villes du nord de l'Hindū Kūch furent ravagées par les invasions turco-mongoles, auxquelles elles étaient exposées en premier lieu, et ne purent s'en relever, telle Bactres (aujourd'hui Balkh), capitale de l'antique Bactriane, qui n'est plus qu'un médiocre village. C'est au sud de la montagne qu'ont pu subsister de grosses oasis, qui servirent de base à l'essor des tribus pachto (Harāt, Kandahar, Kaboul), ou prospérer des capitales d'États orientés vers la conquête du nord-ouest de l'Inde (Rhaznī [ou Ghaznī]). Le réseau urbain reflète la dissymétrie humaine du pays.

L'économie et les problèmes de développement

L'Afghānistān reste un État essentiellement agricole, et cette agriculture est d'abord vivrière : 2,5 Mt de blé, 0,5 Mt d'orge, 0,7 Mt de maïs, 0,3 Mt de riz. Les seuls éléments notables de diversification sont apportés par des cultures légumières et fruitières (dattes, pistaches et amandes, abricots). La seule culture industrielle notable est le coton (environ 0,1 Mt récoltée), surtout dans les périmètres irrigués du Kunduz au nord, de l'Hindū Kūch et du Hilmand au sud, et dont 90 p. 100 sont exportés. Les produits de l'élevage tiennent une place capitale dans l'économie du pays, avec environ 25 millions de têtes de petit bétail, dont 10 p. 100 de chèvres et 25 p. 100 de moutons karakul (astrakan).

Expansion agricole et grands projets d'irrigation ; l'aménagement du Hilmand

Cette production agricole est assurée par la culture d'environ 8 Mha, dont 5,5 millions en culture irriguée (les deux tiers à partir des rivières par barrages de dérivation, 15 p. 100 par puits, 20 p. 100 environ par galeries drainantes souterraines [*kārēz* ou *qanāt*]) et 2,5 millions en culture pluviale (essentiellement dans les montagnes de

l'arc médian et accessoirement dans le Turkestan afghan autour des noyaux irrigués). La marge d'expansion de l'agriculture reste considérable, le total de la superficie cultivable étant évalué à 14 Mha. Le problème des ressources alimentaires n'inspire pas d'inquiétude, en face d'une conjoncture de croissance démographique qui doit rester d'ailleurs relativement modérée, étant donné les conditions sanitaires encore très primitives.

Les possibilités d'extension des terres cultivées en culture pluviale semblent cependant avoir déjà atteint leurs limites dans une grande partie des montagnes centrales. Les rendements de l'agriculture pluviale sont d'ailleurs trop aléatoires pour assurer une base satisfaisante d'existence, qui ne peut être apportée que par l'irrigation.

Aussi de grands aménagements hydrauliques ont-ils été entrepris. Une politique de développement spectaculaire a multiplié les grands barrages et les périmètres irrigués dans le piémont nord de l'Hindū Kūch, dans le sud-est du pays (barrage du Nangarhār sur la rivière de Kaboul commandant un périmètre de 30 000 ha dans la plaine de Djalālābād) et surtout dans le bassin du Hilmand, fleuve principal de l'Afghānistān aride du sud-ouest.

Cet aménagement grandiose porte au total sur près de 350 000 ha, dont l'irrigation sera créée ou réorganisée (70 000 ha déjà irrigués où l'apport d'eau sera régularisé). Près de 500 000 personnes au total y seront établies, dont environ 20 p. 100 de nomades sédentarisés et 80 p. 100 de paysans sans terre venus des régions voisines. Deux grands barrages ont déjà été réalisés, celui de Kadjakaï sur le fleuve principal (capacité de 1 850 Mm^3) et celui de l'Arrhandāb (ou Arghandāb), affluent du fleuve principal (capacité de 480 Mm^3). Le canal principal atteint 160 km de long. Mais la mise en valeur des périmètres ne progresse qu'avec lenteur. En 1964, sur les 120 000 hectares aménagés, les surfaces effectivement mises en valeur et occupées n'atteignaient que 80 000 ha. Le peuplement des nouvelles terres s'effectue difficilement et le projet, trop ambitieux, à trop long terme, s'avère peu rentable. L'agriculture bénéficierait davantage de réalisations mineures de rentabilité supérieure et d'intérêt plus immédiat.

L'équipement et l'industrialisation

Si les bases alimentaires sont satisfaisantes, l'Afghānistān n'en représente pas moins dans l'Asie du sud-ouest un des cas les plus extrêmes de sous-développement et de retard économique généralisé. La situation géographique continentale du pays en est une des raisons majeures. Mais son rôle a été renforcé par celui des facteurs historiques (et notamment de la rivalité russo-britannique), qui se sont conjugués pour retarder considérablement l'ouverture du pays au monde extérieur. C'est seulement dans les années 1925-1930, pratiquement, sous le règne d'Amān Allāh, qu'a commencé la première tentative de modernisation du pays, et l'essor organisé date en fait du lendemain de la Seconde Guerre mondiale.

L'extrême insuffisance des voies de communication suffit à elle seule à paralyser le développement, l'immense majorité des transports devant encore se faire par bêtes de somme. En 1930 il n'y avait encore que trois routes dans le pays, rayonnant de Kaboul vers le sud, l'est et le nord, et totalisant 800 km. Après la Seconde Guerre mondiale le réseau atteignait 2 500 km et mettait en relation les principales villes du pays, Kaboul avec Kandahar, Kandahar avec Harāt et la frontière russe, Kaboul avec la frontière pakistanaise. L'effort actuel vise à consolider les axes principaux et à les rendre carrossables en toute saison. Depuis 1964 une route directe vers le nord, par le col de Salang, avec un tunnel de 3 km, met en relation Kaboul et les provinces septentrionales, à travers l'Hindū Kūch. Il n'y a pas de voie ferrée.

L'absence de communications explique que l'extraction minière soit restée insignifiante, bien que les montagnes médianes soient assez fortement minéralisées et qu'on y ait reconnu des gisements de fer notables. La production charbonnière, en deux petits bassins situés au nord de l'Hindū Kūch, a atteint 135 000 tonnes en 1971. La production d'électricité était seulement de 0,44 TWh en 1972 (environ 25 kWh par habitant).

Les amorces de développement industriel se limitent à des industries alimentaires (sucreries, huileries), au bâtiment (cimenteries ; production annuelle, 180 000 t de ciment en 1969) et au textile (55 millions de mètres de cotonnades). L'industrie est concentrée en deux foyers essentiels : d'une part la ville de Kaboul ; d'autre part la vallée du Kunduz au nord de l'Hindū Kūch (sucrerie de Barhlān [ou Baghlān] et usine textile de Pul-i Khumrī). C'est dans ces vallées, de part et d'autre de l'Hindū Kūch, que semble devoir se concentrer le développement industriel, en raison des ressources en eau.

Le commerce extérieur

Il est d'une structure primitive. Les produits de l'agriculture et de l'élevage constituent près de 90 p. 100 des exportations (fruits secs [17 p. 100] et frais, raisins secs, abricots, amandes et pistaches, exportés surtout vers l'Inde et le Pākistān ; peaux de karakul [24 p. 100] et laine ordinaire [11 p. 100], coton [18 p. 100]). La plus grande partie des peaux de karakul est achetée par les États-Unis, et le coton surtout par l'U. R. S. S. Le seul article manufacturé qui présente quelque importance est constitué par les tapis (9 p. 100 des exportations). L'U. R. S. S. absorbe près du tiers des exportations, les États-Unis et la Grande-Bretagne un sixième chacun, l'Inde 12 p. 100. Les importations comportent 35 p. 100 de biens de consommation (dont 13 p. 100 de produits alimentaires) et 65 p. 100 de biens d'équipement, essentiellement fournis par l'aide étrangère. Les deux tiers de ces importations sont en effet en provenance d'Union soviétique et 48 p. 100 ressortissent à l'aide pure et simple, contre 16 p. 100 seulement de transactions commerciales proprement dites. Le reste de l'aide extérieure est fourni par les États-Unis et l'Allemagne de l'Ouest surtout. Les plans de développement sont nécessairement sous la dépendance de l'assistance extérieure, dont la part s'établissait à 65 p. 100 pour le premier plan (1956-61) et à 61 p. 100 pour le second (1962-67). Le financement intérieur du développement est assuré presque exclusivement par l'État, la part de l'entreprise privée oscillant entre 2 et 4 p. 100 des investissements au maximum. L'industrie naissante reste essentiellement d'État.

X. P.

▶ *Achéménides / Huns / Inde / Iran / Islām / Kaboul / Moghols (Grands) / Mongols / Rhaznévides / Tīmūr Lang.*

P. M. Sykes, *A History of Afghanistan* (Londres, 1940). / E. Caspani et E. Cagnacci, *Afghanistan, crocevia dell' Asia* (Milan, 1951). / R. Furon, *l'Iran, Perse et Afghanistan* (Payot, 1951). / J. Humlum, *la Géographie de l'Afghanistan* (Copenhague, 1959). / H. F. Schurmann, *The Mongols of Afghanistan* (La Haye, 1962). / E. Rhein et A. G. Ghaussy, *Die wirtschaftliche Entwicklung Afghanistans, 1880-1965* (Opladen, 1966). / J. Kessel et R. Michaud, *Afghanistan* (Hachette, 1970). / M. Barry, *Afghanistan* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1974).

L'évolution historique

UN CARREFOUR DES CIVILISATIONS

Placé au cœur de l'Asie, autour du massif de l'Hindū Kūch, l'Afghānistān est le lieu de rencontre des nomades de la steppe, Scythes, Huns, Turcs, Mongols, et des trois grandes civilisations sédentaires d'Iran, d'Inde et de Chine. Les voies intercontinentales aboutissent au pied de ses cols et dans ses gorges, passages difficiles, découverts très tôt cependant par les hommes, soucieux d'échanger leurs idéologies, leurs marchandises et leurs techniques. De toutes ces voies, la plus connue, qui passe à travers les régions septentrionales du pays, la Bactriane, porte le nom prestigieux de « route de la soie » et évoque l'antique commerce sino-romain. Mais il en est d'autres qu'inlassablement, au cours des siècles, emprunteront cohortes armées, missionnaires, commerçants venus soit des pays voisins, soit de terres très lointaines, du nord de la Mongolie, de l'Arabie ou de la Grèce.

Recevant très largement de l'extérieur, l'Afghānistān ne se contente pas d'être un réceptacle. Il est aussi un creuset et donne peut-être autant qu'il reçoit. Ainsi joue-t-il un rôle important dans la diffusion du bouddhisme vers l'est, et, plus décisif encore, dans celle de l'islām en Inde.

Étudiée depuis peu d'années, son histoire est encore mal connue et elle est difficile à déchiffrer. Elle n'est pas seulement celle d'une nation lentement formée. Elle dépend souvent de celle des vastes empires que les Afghans ont créés ou qui les ont englobés. Cela ne veut pas dire que les Afghans, organisés selon des structures tribales, n'aient pas conscience de former une communauté. Il semble bien, au contraire, qu'ils n'aient jamais cessé de cultiver un patriotisme ardent fondé sur un sens ethnique et linguistique aigu, et sur le faisceau de très antiques traditions soigneusement conservées.

LA PRÉHISTOIRE

Il y a lieu de penser que ce qui caractérisera l'Afghānistān historique caractérise déjà l'Afghānistān préhistorique, mais nos connaissances sont encore trop rudimentaires pour que nous puissions voir avec précision son double rôle d'échangeur et de catalyseur. Le seul site qui ait été fouillé jusqu'au sol vierge, Mundigak (mission archéologique française), a permis de déceler sept niveaux successifs s'échelonnant de la fin du IV[e] millénaire jusqu'aux alentours de l'an 500 av. J.-C. Il est impossible de préciser à quel moment des II[e] et I[er] millénaires les tribus iraniennes occupèrent le pays au cours des grandes migrations aryennes venues de l'ouest, et en marche vers l'Inde. On a avancé, à titre d'hypothèse, des dates comprises entre 1500 et 800.

LA DOMINATION ACHÉMÉNIDE

À l'époque achéménide, l'Afghānistān entre dans l'histoire en tant que province

de l'empire des Grands Rois. Sans doute soumis intégralement par Cyrus (v. 556-530 av. J.-C.), qui étend sa domination jusqu'au Gāndhāra, pays largement à cheval sur l'actuelle frontière pakistano-afghane et comprenant le Kāpiśa (région de Kaboul), il est organisé et divisé en cinq satrapies par Darios Ier (522-486). Bien que ses habitants fournissent d'importants contingents aux troupes achéménides et soient engagés dans les batailles des Thermopyles et de Platées, il jouit pendant deux siècles de la *Pax iranica*. Il en profite pour participer au grand essor civilisateur de l'Iran et pour se laisser imprégner par la réforme religieuse zoroastrienne. (V. achéménides.)

L'HELLÉNISME

La destruction de l'empire achéménide à la bataille de Gaugamèles (331) livre l'Afghānistān à Alexandre le Grand qui laisse subsister ses structures sociales et politiques. Plus que partout ailleurs va se réaliser sur son sol la lente et puissante symbiose de la Grèce, de l'Iran et de l'Inde. À la mort du conquérant macédonien, les satrapies iraniennes deviennent l'enjeu des luttes intestines de ses successeurs.

Séleucos Ier Nikatôr (312-280), satrape de Babylonie et fondateur de la maison séleucide, domine cependant cette époque. Les Séleucides sont sur le point de maîtriser Iran et Sind quand ils se heurtent à Chandragupta, fondateur de la dynastie indienne des Maurya, et sont contraints de lui abandonner les régions orientales de l'Afghānistān. À ces territoires nouvellement acquis, les Maurya portent un vif intérêt. Aśoka* met son zèle ardent pour le bouddhisme au service de la propagation de cette religion vers le centre de l'Asie. Mais l'empire maurya est destiné à une vie éphémère. L'hellénisme prend sa revanche avec le royaume gréco-afghan de Bactriane, indépendant vers 250, bientôt prépondérant dans tout l'Afghānistān, avant même que d'étendre sa domination sur l'Inde occidentale.

L'AFGHĀNISTĀN BOUDDHIQUE

À la fin du IIe s. av. J.-C., de nouvelles invasions iraniennes, similaires à celles de la préhistoire, déferlent sur l'Afghānistān. Les envahisseurs appartiennent aux Śakas (Scythes) et surtout aux Yuezhi (Yue-tche). À la tête de ces derniers se trouve la tribu kuṣāna, dont la monarchie atteint son apogée sous Kujula (en gr. Kadphisês), au Ier s. apr. J.-C., et sous Kaniṣka, au IIe s. On ne sait pas exactement à quelle époque le bouddhisme réalise ses progrès décisifs. Il semble que Bāmiyān soit fondé dès le Ier s. de notre ère comme gîte d'étape ; le lieu restera, du moins jusqu'au VIIe s., le fief du bouddhisme hīnayāna et un relais pour sa propagation vers l'Extrême-Orient. Sous le règne de Kaniṣka, souverain éclectique et tolérant, le culte du feu est encore pratiqué (autel de Surkh Kotal), la tradition grecque est florissante, le jaïnisme éveille des sympathies, mais les monnaies sont frappées à l'effigie du Bouddha.

L'empire iranien, reconstitué par les Sassanides*, fait un retour offensif dès le IIIe s., atteint Harāt plus tard, s'étend progressivement à tout ce qui fut jadis terres des Achéménides. Cela n'arrête pas les invasions. Peu après 350, de nouvelles tribus Yuezhi, restées en Kachgarie, fuient devant la pression turco-mongole et s'installent en Bactriane. Les Turco-Mongols eux-mêmes, sous le nom de Huns* Hephthalites, ou Huns Blancs, vers la même époque, submergent le pays et y font régner insécurité et peut-être oppression, avant de disparaître sous les coups de leurs adversaires au milieu du VIe s. L'occupation des Huns freinera sans doute l'épanouissement de la civilisation gréco-bouddhique, peu à peu transformée en civilisation irano-bouddhique, mais ne la détruira pas.

L'ISLAMISATION

En peu de temps les Arabes, ayant vaincu les Sassanides (651), s'emparent des principaux centres de l'Afghānistān. Il apparaît pourtant que ces succès militaires n'entraînent pas une islamisation rapide (qui ne sera jamais doublée d'arabisation). Les armées musulmanes ont d'ailleurs fort à faire, au cœur de l'Asie, si loin de leurs bases de départ. Elles se heurtent non seulement aux résistances locales, mais encore aux pressions des nomades turcs et des sédentaires chinois. Au nord et au sud de l'Hindū Kūch, pendant un siècle environ (659-751), seize principautés reconnaîtront l'autorité, il est vrai plus nominale que réelle, de l'empereur de Chine ; et c'est seulement à la fin du IXe s. que la religion islamique triomphera dans l'antique Kāpiśa, au sud de l'Hindū Kūch. Ailleurs, le rôle de la dynastie iranienne des Sāmānides, originaire de Sāmān, près de Balkh, mais dont le centre demeure la Sogdiane, est prépondérant. Momentanément même, sous Naṣr II ibn Aḥmad (913-942), l'Afghānistān se trouve presque unifié sous une même couronne. Ce sont néanmoins années d'exception. Jusqu'à l'époque mongole, plusieurs petites principautés sauront maintenir leur indépendance et les grandes puissances ne feront jamais la totale unité du pays.

RHAZNÉVIDES ET RHŪRIDES

Suivant l'exemple donné par la cour suprême des 'Abbāssides, les Sāmānides forment l'essentiel de leur armée avec des mercenaires turcs, qui deviennent souvent gouverneurs de provinces : l'élément ethnique turc, peu à peu, s'introduit en Afghānistān. En 962, un mercenaire turc, Alp Tigin (ou Alp-Tegīn), ancien commandant de la garde royale sāmānide, se rend indépendant dans la région de Rhaznī. Ses successeurs, Subuk-Tegīn et Maḥmūd (999-1030), sont les chefs reconnus d'une dynastie rapidement puissante, celle des Rhaznévides* (ou Ghaznévides). Sous le règne de Maḥmūd en particulier, les Turcs étendent leur domination à la fois en direction de l'Iran, jusqu'à Ispahan, et en direction de l'Inde, où ils ne lancent pas moins de dix-sept expéditions. De Rhaznī, ils font un centre culturel remarquable, où brillent artistes et écrivains : parmi eux, Firdūsī, le poète national de l'Iran, l'auteur du *Livre des Rois (Chāh-nāmè)*.

En Iran même, les Rhaznévides se heurtent à une autre puissance turque, les Grands Seldjoukides. Sous le règne de Bahrām (1118-1157), ils sont obligés de reconnaître leur suzeraineté. Par la suite les princes afghans de Rhūr, les Rhūrides (ou Ghūrides), deviennent de plus en plus puissants et, après de longs combats, finissent par supplanter les Rhaznévides. Ils se posent comme leurs héritiers et reprennent, avec plus de ténacité encore, leur œuvre d'expansion en Inde : après avoir capturé Delhi (1193), leurs mercenaires (leurs « esclaves ») fonderont la première dynastie musulmane en Inde, celle des Mamelouks ou Esclaves (1206-1290). Jusqu'au XVIe s., Afghans et Turcs afghanisés se succéderont à la tête des monarchies indo-musulmanes.

LA RUINE DE L'AFGHĀNISTĀN

Sāmānides, Rhaznévides et Rhūrides ont redonné à l'Afghānistān islamisé la place qu'il tenait à l'époque où il était bouddhique. Tout est remis en question par l'invasion des Mongols de Gengis* khān. Si partout où il est passé Gengis khān a accumulé les ruines, nulle part il ne semble avoir manifesté plus d'acharnement qu'en Afghānistān. Envahissant le pays au printemps de 1221, il rase Bactres (Balkh), Bāmiyān, Rhaznī, Harāt, bien d'autres villes encore, détruisant les bâtiments jusqu'à leurs fondations, exterminant parfois toute vie, y compris celle des chiens et des chats. Quand il meurt, la majeure partie des provinces afghanes sont incluses dans l'apanage (khānat) de Čaghatay (Djaghataï) ; seule Harāt conserve jusqu'en 1380 une certaine autonomie sous les descendants des Rhūrides, les Karts.

L'Afghānistān n'est pas encore relevé de ses ruines quand un nouveau cataclysme, presque aussi violent que le premier, s'abat sur lui. Dans le khānat de Čaghatay, les princes se disputent l'hégémonie. L'un d'eux, Tīmūr Lang* (Tamerlan), prétendant reconstituer l'empire universel de Gengis khān, se couronne à Balkh en 1370. En 1380, il tourne ses armes contre l'Afghānistān et le soumet. C'est à lui qu'est due, entre autres, la destruction définitive du riche système d'irrigation du Sīstān (1383).

LA RENAISSANCE TĪMŪRIDE

Tīmūr meurt en 1405. Un de ses petits-fils hérite de l'Afghānistān oriental qui se referme sur lui-même. Son quatrième fils, Chāh Rukh (1405-1447), s'installe à Harāt et procure à son royaume quarante années de paix bénéfique. Sous lui et sous Ulug Beg (1447-1449), le grand astronome, commence ce qu'on a si bien nommé la Renaissance tīmūride. Elle s'épanouit, après le règne d'Abū Sa'īd, sur le territoire très rétréci, mais prospère, de Harāt, lors du règne de Ḥusayn Bāyqarā (1469-1506), prince, lui-même fin lettré, dont le ministre, Mīr 'Alī Chīr Navā'ī (1441-1501), est le premier grand poète de la littérature turque čaghatay. À Harāt, des poètes comme Djāmī, des historiens comme Mīrkhwānd et Khwāndamīr, des peintres tels que Bihzād illustrent la Renaissance tīmūride.

L'AFGHĀNISTĀN ENTRE INDE ET IRAN

Le rêve de monarchie universelle renaît avec un descendant de Tīmūr Lang, Bābur (ou Bāber), qui, après diverses aventures, s'installe à Kaboul en 1504 et tourne dès lors son dynamisme conquérant en direction de l'Inde. Delhi prise en 1526, Bābur fonde l'empire des Indes, dit, bien qu'il soit turc, empire des Grands Moghols*. Si, en Inde même, l'Afghan Chīr Chāh Sūr oblige le fils de Bābur, Humāyūn, à se replier momentanément sur Kaboul, avec Akbar et ses successeurs, les Grands Moghols deviennent essentiellement des princes indiens qui considèrent l'Afghānistān comme une province lointaine et souvent insoumise. Kaboul reste en leur possession pendant deux siècles, mais Harāt et le Sīstān passent sous la souveraineté de l'Iran et la région de Kandahar forme la mouvante frontière irano-afghane. Quant au nord de l'Hindū Kūch, il appartient à une dynastie quasi indépendante.

LES RHALZAYS ET NĀDIR CHĀH

La décadence moghole à la mort d'Awrangzīb (ou Aurangzeb) [1707] et l'affaiblissement des Séfévides d'Iran au temps de Chāh Ḥusayn (1694-1722) rendent leur liberté d'action aux remuantes tribus afghanes. En 1707, Mīr Ways, chef de la tribu Rhalzay (ou Ghalzay, ou Rhilzay) de Kandahar, se révolte contre Chāh Ḥusayn et se déclare indépendant. Après sa mort, son fils Maḥmūd chāh prend Kermān (1720) et Ispahan (1722), dépose le dernier séfévide et règne sur tout l'Iran. Mais c'est pour les Rhalzays une tâche d'autant plus au-dessus de leurs forces que leurs arrières sont mal assurés en Afghānistān et qu'ils doivent affronter, en Iran, le mouvement national de Nādir chāh. Achraf, successeur de Maḥmūd, est tué en 1729 ; Kandahar et Kaboul sont prises en 1738 par Nādir chāh, qui entre peu après en Inde (1739). Triomphe remarquable, mais éphémère ! Quand Nādir chāh tombe sous les coups d'un régicide, un de ses officiers afghans, Aḥmad khān (1747-1773), se proclame chāh à Kandahar.

LES DURRĀNĪS

Les succès d'Aḥmad chāh, surnommé Durr-i Durrān (« la Perle des perles »), lui permettent de fonder la première dynastie afghane indépendante des Temps modernes, celle des Durranīs. Comme ses ancêtres, Aḥmad intervient à plusieurs reprises en Inde (1747, 1749, 1752). En 1761, il remporte une victoire décisive sur l'armée marathe. Son héritier Tīmūr chāh (1773-1793) recueille un empire vaste mais fragile, transplante sa capitale de Kandahar à Kaboul, laisse la paix à son peuple pendant vingt ans. À sa mort, ses fils et les féodaux se disputent le pouvoir. Dès 1800, Zamān chāh est renversé par son frère Maḥmūd, aveuglé et mis en prison. À Peshāwar, Chudjā'al-Mulk se dresse contre Maḥmūd, prend Kaboul (1803) et délivre l'infirme. Suit une période confuse à l'issue de laquelle Chudjā' s'enfuit en

Inde (1809). Maḥmūd remonte sur le trône. Chassé de nouveau par l'insurrection de Dūst Muḥammad (1818), il s'enferme dans Harāt, qu'il tient jusqu'à sa mort, en 1829.

LA DYNASTIE DES MUḤAMMADZAYS

Dūst Muḥammad gouverne d'abord au nom de souverains fantoches, puis, en 1838, à Kaboul, il se fait proclamer émir, fondant la dynastie des Muḥammadzays, ou Bārakzays. Pour la première fois depuis longtemps, les Afghans ne vont plus consacrer tous leurs efforts à l'Inde. L'abandon du Cachemire, de Multān, de Peshāwar (prise par les Sikhs de Ranjit Singh, 1834) va, en fait, fortifier leur pays. Celui-ci en a grand besoin, étant alors pris, comme un État tampon, entre les impérialismes anglais et russe. La rivalité coloniale de Londres et de Moscou va avoir une grande influence sur les conditions de vie et la configuration de l'État afghan moderne. Pour les Britanniques, il s'agit de protéger la route des Indes. Dūst Muḥammad ayant fait des démarches auprès des Russes, la Compagnie des Indes envahit l'Afghānistān, chasse le légitime souverain à Bukhārā (Boukhara) avant de l'emmener captif à Calcutta, installe au pouvoir Chudjā' (1839). Les résultats de cette intervention sont une insurrection populaire, l'assassinat de Chudjā', le meurtre de sir Alexander Burnes, la destruction de l'armée d'occupation (1842). Revenus en force, les Anglais ne voient pas d'autre solution que de rétablir Dūst Muḥammad en le forçant à suivre une politique d'amitié avec eux (interrompue en 1849, lors de la révolte des Sikhs). Les Afghans y gagnent de pouvoir repousser une tentative d'invasion iranienne (1863). Le cinquième fils de Dūst Muḥammad, Chīr'Alī, met cinq ans à affirmer son autorité (1863-1868). Tour à tour il se tourne vers les Russes et vers les Anglais pour obtenir des garanties (conférence d'Ambāla, 1869). Finalement l'arrivée d'un émissaire du tsar à Kaboul et la concentration de forces russes à Tachkent incitent les Anglais à entreprendre une deuxième guerre afghane (1878) ; Chīr'Alī, en fuite, meurt en 1879 et c'est en vain que son fils Muḥammad Ya'qūb (Ya'qūb khān) traite avec les vainqueurs à Gandamak. Soulèvements, massacres retardent les négociations qui n'aboutissent qu'avec un neveu de Chīr'Alī, 'Abd al-Raḥmān (1880-1901), obligé d'accepter que les frontières soient fixées suivant la « ligne Durand » (1893).

Sous les règnes de Ḥabīb Allāh (1901-1919) et d'Amān Allāh (1919-1929), les efforts pour faire sortir l'Afghānistān de son isolement sont annihilés par la volonté déterminée de l'Angleterre de renforcer celui-ci. Seule la troisième guerre anglo-afghane, dite guerre d'indépendance (victoire de Nādir khān qui a pénétré en Inde), consacre la pleine reconnaissance de la souveraineté de l'Afghānistān (armistice de Rawalpindi, 8 août 1919, et traité de Kaboul, 22 nov. 1921).

L'AFGHĀNISTĀN CONTEMPORAIN

Amān Allāh peut dès lors songer à donner une structure moderne à son pays. Constitution (1922), code administratif (1923), premières mesures en faveur de l'éducation féminine (1924), abandon du titre d'émir pour celui de roi (1926), nouvelle Constitution (1928) et voyage du souverain en Europe marquent les étapes de ce renouveau. Réaction des conservateurs ou intrigue politique ? La révolution éclate et Amān Allāh est renversé. Un aventurier, Ḥabib Allāh khān, appelé aussi Bača-i Saqqā, exerce une dictature tyrannique pendant six mois. Il faut que le vainqueur des Anglais, Nādir khān, alors ministre à Paris, quitte brusquement son poste et, aux acclamations, abatte l'usurpateur. Il est proclamé roi (1929).

Nādir chāh, averti par l'expérience, reprend avec prudence mais fermeté les réformes. Il n'en est pas moins assassiné en 1933 par un exalté. Son fils Zāhir chāh lui succède. Né en 1914, il a été partiellement élevé en France et il est acquis aux idées nouvelles. Il fait adhérer son pays à la S. D. N. (1934), et si, en 1937, il signe avec la Turquie, l'Iran et l'Iraq le pacte de Sa'dābād, il n'entend pas, pour autant, se laisser entraîner dans la guerre (neutralité entre 1939 et 1945).

La « partition » de l'Inde remet en cause la « ligne Durand » et pose le problème des Afghans qui vivent dans le nouvel État du Pākistān. On parle d'union entre les deux pays, de la création d'un Pachtūnistān indépendant. La crise devient aiguë. Le *statu quo*, auquel on s'en tient, ne donne pas toute satisfaction à Kaboul.

Sous la conduite de Zāhir chāh, l'Afghānistān, toujours neutre, a accepté l'aide de toutes les nations et en a profité pour développer son économie, encore essentiellement agricole. La scolarisation et l'émancipation des femmes (droit de se dévoiler, 1959) ont été à l'ordre du jour. Une nouvelle Constitution a été promulguée le 1er octobre 1964.

Mais, le roi n'ayant pas autorisé la formation de partis politiques, aucune majorité ne peut se dégager au Parlement, dont les membres, uniquement soucieux d'intérêts locaux ou tribaux, paralysent l'exécutif. Finalement, en juillet 1973, un coup d'État porte au pouvoir Sardār Muḥhammad Da'ūd, et la république est proclamée.

J.-P. R.

L'art de l'Afghānistān

Sur le plan artistique, l'Afghānistān s'est toujours affirmé comme un lieu de passage et de rendez-vous des influences, ainsi qu'il apparaît dès les niveaux les plus anciens de Mundigak (55 km au nord-ouest de Kandahar) avec une céramique décorée de motifs géométriques, étroitement apparentée à l'Iran du IVe millénaire avant notre ère. Le site connaît son apogée à la période IV, au IIIe millénaire, avec la construction d'un palais dont la façade comporte une colonnade en briques crues ; le matériel archéologique, notamment une céramique caractérisée par des vases en forme de verre ballon, décorés d'animaux ou de feuilles de pipal peints, présente de nombreuses affinités avec celui de sites iraniens comme Tepe Hissar ; à cela il faut ajouter une tête sculptée en ronde bosse dans un calcaire blanc, qui évoque quelque peu la statuaire de la civilisation de Harappā (Pendjab).

LA PÉRIODE INDO-GRECQUE

Au lendemain de l'expédition d'Alexandre, l'Afghānistān subit partiellement la domination séleucide ; mais les colons grecs ne tardent pas à se rendre indépendants en formant des royaumes comme celui de la Bactriane. Le seul vestige artistique de ces rois grecs locaux était jusqu'à présent leur monnayage, mais la découverte du site d'Aï-Khanoum permet enfin de mieux connaître cette période. Cette ville, dont la fondation pourrait remonter sinon à Alexandre lui-même du moins au début du IIIe s. avant notre ère, est en cours de dégagement ; elle possède une architecture dans le style hellénistique d'Asie Mineure des IIIe et IIe s. av. J.-C. Un pilier hermaïque surmonté d'un buste de vieillard, proche des sculptures hellénistiques du IIIe s., apporte la preuve que la Bactriane grecque a connu l'art de la sculpture tout autant que celui de la gravure sur monnaie et que son rôle dans la formation de l'art gréco-bouddhique a dû être plus important qu'on ne l'avait souvent pensé. À la fin du IIe s. av. J.-C., des envahisseurs scythes, les Sakas, déferlent sur les royaumes indo-grecs, mais ils empruntent à leurs prédécesseurs un monnayage de type grec. Les Parthes, qui contrôlent en grande partie l'Afghānistān dans la première moitié du Ier s. av. J.-C., sont des philhellènes utilisant sur leurs monnaies la représentation du Zeus assis.

LA PÉRIODE KUṢĀ

NA

Avec l'arrivée de nouveaux envahisseurs venus d'Asie centrale, les Kuṣāna, l'Afghānistān est englobé dans un vaste empire qui s'étend des confins de la Russie jusqu'à Mathurā, en Inde. Le souverain Kaniṣka fonde à Surkh Kotal (près de Barhlān) un temple du feu qu'entoure un péristyle avec portique décoré de statues en pierre et en argile. Dans cet ensemble se mêlent les traditions artistiques de la Perse achéménide (le plan) et de la Grèce (le péristyle et le décor architectural) avec des éléments iraniens d'Asie centrale, présents surtout dans les statues, très proches des effigies de princes scythiques trouvées à Mat, près de Mathurā. La période kuṣāna, grâce à la paix entretenue en Occident par Rome et en Asie orientale par la Chine des Han, est celle du développement d'un florissant commerce à ce carrefour de routes qu'est l'Afghānistān ; ainsi à Begram, l'ancienne Kāpisī, a-t-on découvert un trésor réunissant des objets hellénistiques du type alexandrin du Ier s. apr. J.-C., des laques chinois de l'époque Han et des pièces de mobilier en ivoire, décorés de scènes profanes dans le style indien de Mathurā (IIe-IIIe s. apr. J.-C.).

L'ART GRÉCO-BOUDDHIQUE

À partir du IIe s. apr. J.-C., l'Afghānistān se couvre de monuments bouddhiques décorés de reliefs sculptés dans ce style gréco-bouddhique qui a fleuri également sur les sites pakistanais du Gāndhāra. Ce style met au service de l'iconographie bouddhique tout un vocabulaire artistique grec, hérité des royaumes indo-grecs de la Bactriane, fortement influencé par l'art hellénistique parthe et, grâce au commerce, par l'art de l'Empire romain ; et cela sans exclure des apports indiens qui donnent une saveur locale à cet ensemble, dans lequel, à la différence des reliefs bouddhiques de l'Inde ancienne, la figure du Bouddha apparaît en personne. Le site de Shotorak, près de Begram, a livré de nombreux reliefs en schiste vert dans le style gréco-bouddhique du IIe s., alors qu'à Hadda, sur la route de Kaboul à Peshāwar, le schiste est abandonné au profit du stuc moulé sur un noyau de terre crue ; grâce à ce matériau plus plastique, des centaines de personnages ont été modelés dans un style plein de spontanéité et de grâce du IIe au IVe s. À Bāmiyān, important centre bouddhique (du IIe au Ve s.), deux bouddhas colossaux ont été taillés dans une falaise ; des restes de peintures mêlant des traits indiens à des éléments inspirés par les fresques du Turkestan chinois apparaissent dans les niches. Des traces de peintures subsistent également dans les monastères bouddhiques rupestres de Foladi (4 km de Bāmiyān), intéressants par leurs imitations de coupoles ou de plafonds à empoutrement caissonné. Un monastère bouddhique du VIIe s., à Fundukistān (117 km au nord-ouest de Kaboul), présente dans des niches un ensemble de sculptures en terre crue additionnée de paille bûchée sur une armature de bois ; la docilité du matériau permet le développement d'un art caractérisé par la souplesse des attitudes, la gracilité et l'élégance des formes, la préciosité des gestes, et des visages aux yeux exophtalmiques ; les souvenirs de l'hellénisme tendent à disparaître sous l'influence des modèles indiens post-Gupta et de ceux du Turkestan dont on retrouve la marque dans les fresques décorant les niches.

L'ART HINDOU

L'hindouisme fut également pratiqué en Afghānistān et même protégé, si l'on en croit la tradition, par le souverain hun hephthalite Toramāna († 502). Ainsi a-t-on découvert çà et là des statues de marbre blanc représentant diverses divinités du panthéon hindou, dans un style proche des sculptures de l'Inde médiévale (VIIe, VIIIe, IXe s). À Khair Khaneh, près de Kaboul, on a retrouvé les traces d'un temple du Soleil avec une statue du dieu du Soleil (Ṣūrya), en marbre blanc, qui paraît dater du VIIe s. par comparaison avec la sculpture indienne.

J.-F. J.

L'ART ISLAMIQUE

L'Afghānistān, plus que tout autre pays musulman, a souffert des dévastations mongoles du XIIIe s. Plusieurs grandes cités des premières civilisations islamiques ne sont plus que champs de ruines, ainsi Chahr-i Golgola, proche de Bāmiyān, dé-

truite en 1222 et fouillée en 1930. Un peu partout, sur des hauteurs, demeurent des vestiges souvent émouvants de forteresses vastes ou modestes. La connaissance de cet immense patrimoine est encore rudimentaire, mais les découvertes récentes révèlent l'existence de grandes écoles médiévales et renouvellent profondément nos conceptions relatives à l'art de l'islām.

La première grande civilisation musulmane semble avoir été celle des Turcs Rhaznévides. Nous ne savons presque rien encore des fondations religieuses de cette époque, et seuls les textes célèbrent la splendeur de la Grande Mosquée de Rhaznī. Dans cette ancienne capitale, les deux minarets mutilés de Mas'ūd III et de Bahrām chāh, construits en brique au XIIe s., attestent encore la maîtrise des architectes. Leur partie supérieure a disparu, mais il subsiste, placés sur une base octogonale, de hauts corps prismatiques articulés par des pans de murs en biseau, qui ont reçu un décor en mosaïque de brique à la fois énergique et fin. Le tombeau du fondateur de la dynastie, Maḥmūd de Rhaznī († 1030), est aujourd'hui un monument ingrat contenant une pierre tombale admirablement épigraphiée. Nous connaissons bien mieux l'architecture palatiale des XIe et XIIe s., grâce aux fouilles françaises de Lachkari Bāzār et aux fouilles italiennes de Rhaznī. L'influence 'abbāsside* y est perceptible sur l'architecture et sur le décor. Néanmoins, pour la première fois, nous voyons le plan cruciforme à quatre grandes voûtes béantes (iwān) s'ordonnant autour d'une cour, dispositif qui deviendra celui de nombreux édifices religieux, principalement en Iran*. Les peintures trouvées à Lachkari Bāzār dans la salle du trône (quarante-quatre figures fragmentaires dont le corps est de face et les pieds de profil), dont le caractère turc est très marqué dans la physionomie et dans l'équipement, sont des documents de premier ordre pour l'histoire de la peinture musulmane. Les plaques de marbre à reliefs du palais de Rhaznī, figurant mercenaires turcs, scènes de chasse, danseuses, fauves, et qu'on doit comparer aux pierres sculptées du Proche-Orient seldjoukide, ont autant d'intérêt et prouvent, une fois de plus, que l'interdiction de représenter, surtout en sculpture, des êtres animés fut mal respectée.

La domination rhūride du XIIe s. n'est actuellement attestée que par un monument découvert en 1957, au reste capital, le minaret de Djām (à proximité du village de ce nom). Également « tour de victoire », c'est un grand fût de quelque 60 m de haut, décoré de petits fragments de brique mis en place sur lit de plâtre. On suppose qu'il marque le centre de la capitale des Rhūrides, Fīrūzkūh, détruite en 1222.

Sous la domination tīmūride, Harāt, déjà armée d'une citadelle des IXe-Xe s., dont il reste des vestiges, devient le centre intellectuel de l'Asie centrale. L'université (madrasa) de Ḥusayn Bāyqarā (1469-1506), le tombeau d'al-Anṣārī (en banlieue, à Gāzurgāh ; 1425), entouré de nombreuses tombes mal étudiées mais dignes d'intérêt, la Grande Mosquée, fondée en 1200 puis restaurée si souvent qu'on ne trouve plus rien de sa physionomie primitive, le muṣallā sont les ensembles les plus remarquables de la cité. La Grande Mosquée mérite une mention particulière comme étant, avec celle de Mazār-i Charīf, l'œuvre la plus impressionnante de l'architecture afghane. Comme cette dernière construite sans doute à la fin du XVe s. sur le prétendu tombeau du calife 'Alī, elle présente un portail, des tours, des minarets, des dômes décorés de somptueuses céramiques vernissées, où cobalt et turquoise dominent. Ce qui fait la plus grande gloire de Harāt est toutefois l'école de peinture fondée par Bāysonrhor, petit-fils de Tīmūr Lang (Tamerlan). Ses premières œuvres se signalent par la composition claire, les contours nets, les coloris à dominante rouge et orange. Elle a bientôt comme maître, entre 1470 et 1507 environ, le plus grand miniaturiste musulman, Bihzād. L'œuvre authentifiée de Bihzād est peu abondante, mais son audace dans la composition, sa science de la mise en scène, son souci de personnaliser les sujets lui donnent une valeur insigne. Elle a un immense retentissement. La conquête de l'Inde* par Bābur fait de l'Afghānistān oriental une province de l'art moghol, au moment où l'Afghānistān occidental se tourne vers la Perse séfévide. À Kaboul et ailleurs sont aménagés des jardins, aujourd'hui abandonnés, jadis aussi beaux que ceux du Cachemire, dont ils sont les ancêtres. À Kaboul encore, une jolie petite mosquée de marbre blanc, construite près de la sépulture de Bābur, atteste la présence indienne, tandis que le mausolée de Tīmūr chah, en brique, mais assez délabré, prouve l'attrait permanent de la civilisation iranienne.

J.-P. R.

▶ *Asie centrale / Hellénistique (art) / Inde / Iran / Islām.*

J. Barthoux, *les Fouilles de Hadda* (t. Ier, *Stupas et sites. Texte et dessins* [Éd. d'art et d'histoire, 1933] ; t. III, *Figures et figurines. Album photographique* [G. Van Oest, 1930]). / J. Meunié, *Shotorak* (Éd. d'art et d'histoire, 1942). / J. Hackin et coll., *Nouvelles Recherches archéologiques à Bégram (1939-1940)* [P. U. F., 1955 ; 2 vol.]. / A. Maricq et G. Wiet, *le Minaret de Djam* (Klincksieck, 1959). / J. M. Casal, *Fouilles de Mundigak* (Klincksieck, 1962 ; 2 vol.). / J. C. Gardin, *Lashkari Bazar* (Klincksieck, 1963). / J. Auboyer, *l'Afghanistan et son art* (Cercle d'art, 1968).

Afrique

Vaste étendue continentale entre la Méditerranée, l'océan Atlantique, l'océan Indien et la mer Rouge ; 30 200 000 km² ; 380 millions d'hab. *(Africains).*

La structure et le relief

L'Afrique est un continent massif, aux côtes peu découpées, constitué en majeure partie par un vieux socle accidenté seulement par des cassures et des mouvements à grand rayon de courbure, à l'exception du Maghreb, qui appartient à la zone des plissements alpins.

Le vieux socle africain serait l'une des parties principales d'un ancien continent fondamental, dit de Gondwana, qui aurait réuni avant sa dislocation au début du Secondaire le bouclier brésilien, le Deccan, Madagascar, la plus grande partie de l'Australie et du continent antarctique. Ce socle, l'un des plus vastes du monde, est constitué par des roches très anciennes, cristallines (granites) ou métamorphiques (gneiss, schistes, quartzites), qui ont été plissées lors de plusieurs cycles orogéniques précambriens, arasées par l'érosion, et ont acquis, du fait de leur ancienneté, une grande rigidité. Le socle n'a plus subi ensuite que des mouvements de cassure et des déformations à grand rayon de courbure. Ces déformations sont à l'origine de la structure en bourrelets et bassins si caractéristiques de l'Afrique : cuvette du Niger, du Tchad, de Bahr el-Ghazal, dans la moitié septentrionale ; cuvette du Congo ; cuvette du Kalahari en Afrique australe. Dans ces cuvettes ou bassins se sont accumulés les produits de l'érosion, surtout sous la forme de grès grossiers continentaux, tandis que les bourrelets intermédiaires, dégagés par l'érosion, laissaient affleurer largement les roches cristallines. Sur les bordures des cuvettes, l'érosion a dégagé, dans le remplissage sédimentaire, lorsque les conditions s'y prêtaient, un relief de cuesta, parfois imposant (comme les Tassili qui enserrent le massif du Hoggar, ou la grande cuesta gréseuse de Bandiagara, au Mali).

La sédimentation marine a affecté les bords du continent au Secondaire et au Tertiaire, au Mozambique, en Somalie, au fond du golfe de Guinée, au Sénégal et en Mauritanie, le long de la Méditerranée, du Nil au Maghreb. En Afrique australe et en Angola ces transgressions n'ont pénétré que de quelques dizaines de kilomètres, l'intérieur demeurant sous le régime de la sédimentation continentale.

Les mouvements de cassures sont à l'origine du système des *rift-valleys*, trait majeur du relief de l'Afrique orientale. Il s'agit de lignes de fracturation complexes, occasionnant des dépressions tectoniques de 50 km à 200 km de largeur, qui prennent complètement en écharpe l'Afrique orientale du nord au sud, depuis la mer Rouge, qui appartient au même système, jusqu'à la basse vallée du Zambèze. Ce système de cassures correspond à l'effondrement axial de la clé de voûte d'un bombement du socle, de sorte que la dépression tectonique correspondant à la *rift-valley* est flanquée de chaque côté par des plateaux élevés. Une autre grande zone de cassures relie le fond du golfe de Guinée à la cuvette du Tchad.

À ces mouvements de cassures sont liés les phénomènes volcaniques dans le Hoggar et le Tibesti, dans le fond du golfe de Guinée (mont Cameroun) et surtout en Afrique orientale, où le socle a été recouvert sur de grandes étendues, notamment en Éthiopie et au Kenya et en Tanzanie, par d'épaisses séries de coulées, avec construction de grands volcans comme le Kilimandjaro, point culminant de l'Afrique (5 963 m), le mont Kenya. Un volcanisme actif se manifeste encore de nos jours en Afrique orientale, au Cameroun (mont Cameroun) et au Tibesti.

L'île de Madagascar, constituée en partie de hautes terres, appartient au même ensemble. À partir d'un bourrelet méridien, des plateaux descendent doucement vers l'ouest, tandis que le côté oriental est un gigantesque escalier de failles. Ici aussi des reliefs volcaniques jalonnent les cassures.

Le Maghreb est, par contre, une entité structuralement étrangère au reste de l'Afrique. C'est une partie des chaînes plissées par l'orogénie alpine, accolée au continent africain.

• L'**Afrique de l'Ouest, du Centre et du Nord-Est** est un vaste ensemble d'altitude en général peu élevée (entre 200 et 500 m), où dominent d'immenses étendues de plateaux, souvent recouverts en Afrique occidentale par des cuirasses ferrugineuses. La partie centre-nord et nord-est correspond au plus grand désert du monde, le Sahara, avec ses étendues de pierrailles ou regs, comme au Tanezrouft et au Tademaït, et ses champs de dunes (grand erg occidental, grand erg oriental, etc.). D'autres régions, dans les cuvettes du Tchad, du Niger ou du Bahr el-Ghazal, comportent de vastes marécages. Des plateaux plus élevés flanquent cet ensemble du côté sud-ouest : Fouta-Djalon, plateau Bauchi, Adamaoua. Au centre, les importants massifs du Hoggar et du Tibesti approchent ou dépassent 3 000 m, ainsi que l'Ennedi et le Darfour.

• La **cuvette du Congo** peut se rattacher par son altitude peu élevée à l'ensemble précédent. Elle en est toutefois nettement séparée par les hautes

terres des plateaux de l'Adamaoua et de l'Oubangui.

• L'**Afrique de l'Est** possède, au contraire des deux entités précédentes, une altitude moyennement élevée, généralement supérieure à 1 000 m. Le trait dominant est le système des *rift-valleys*, flanquées de chaque côté par des plateaux élevés. Dans la partie sud, il n'existe qu'une seule rift-valley principale, jalonnée par la vallée de la Shire au Malawi et par le lac Malawi. En Afrique orientale ex-anglaise, ce système se divise en une rift-valley occidentale, jalonnée par les lacs Tanganyika, Kivu, Edouard, Albert, et une rift-valley orientale avec les lacs Eyasi, Manyara, Natron, Naivasha, Nakuru, Baringo et Rudolf. Entre ces deux grands faisceaux de cassures, le lac Victoria occupe la partie centrale déprimée d'une grande unité du socle déformée par des mouvements à grand rayon de courbure. Dans le nord, il n'existe plus de nouveau qu'une seule rift-valley, jalonnée par les lacs Chamo, Abaya, Shala et Zway ; large, à la latitude d'Addis-Abeba, d'une centaine de kilomètres, la zone du rift s'élargit considérablement dans le nord de la Somalie et l'est de l'Éthiopie, où elle inclut la plaine des Afars, le Danakil et l'Érythrée. Les plateaux élevés flanquant les rift-valleys sont ceux de l'Iringa et du Rungwe en Tanzanie, les hautes terres du Kenya et de l'Ouganda occidental ; enfin la plus grande partie de l'Éthiopie est constituée par des hautes terres au-dessus de 2 000 m d'altitude.

• L'**Afrique australe** s'apparente à l'Afrique orientale par son altitude moyenne élevée. De part et d'autre de la cuvette centrale du Kalahari, les hautes terres du bourrelet marginal dominent brusquement la zone littorale par un grand escarpement de 1 500 à 2 500 m de commandement. Le Drakensberg est l'une des sections de ce grand escarpement, dominant la plaine côtière du Natal.

• Le **Maghreb** possède une altitude moyenne élevée. C'est une région au relief heurté et compartimenté (Haut Atlas, Anti-Atlas, Moyen Atlas, chaîne du Rif au Maroc ; Atlas tellien et Atlas saharien enserrant des hauts plateaux, et chaîne de l'Aurès en Algérie et Tunisie) s'apparentant davantage à l'Europe méditerranéenne qu'à l'Afrique.

Le climat

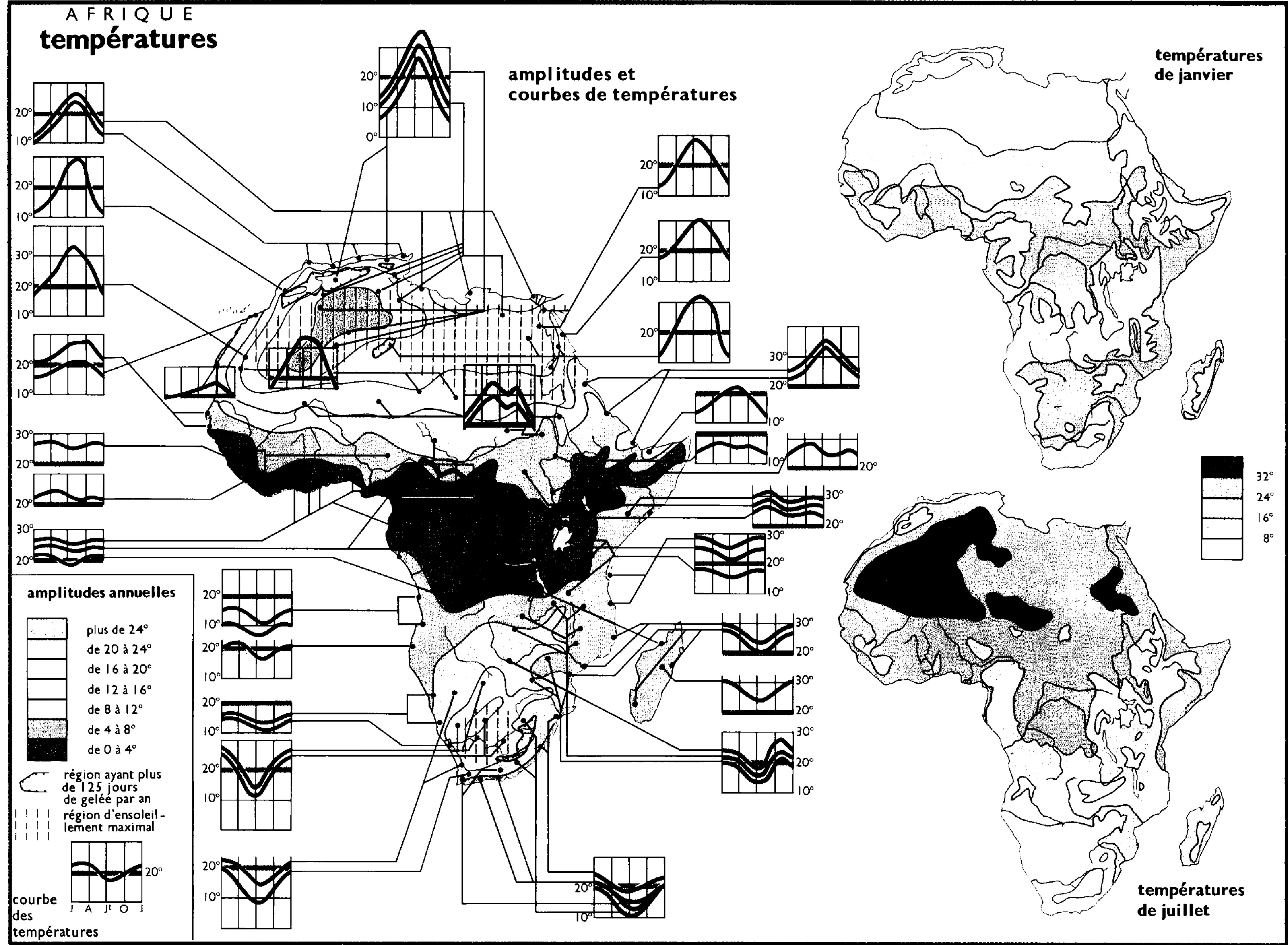
Située entre 37° de latitude nord et 35° de latitude sud, l'Afrique est traversée en son milieu par l'équateur, et une grande partie de sa surface est comprise entre les deux tropiques. Ce caractère « intertropical » détermine, combiné avec d'autres facteurs, les données de la pluviosité et des températures, et seules une frange au nord d'une ligne allant de Port-Étienne au Caire, ainsi que la région du Cap dans l'extrême sud sont affectées par les masses d'air d'origine polaire avec un régime de pluies d'hiver.

Des centres de hautes pressions (anticyclones) sont localisés de manière permanente au voisinage des tropiques (anticyclone des Açores, de l'Atlantique Sud, des Mascareignes) ; ils connaissent des oscillations annuelles nord-sud et sud-nord en relation avec le mouvement apparent du soleil. Des zones de hautes pressions se forment aussi sur le continent, en hiver, vers les mêmes latitudes (Sahara septentrional en janv. ; Afrique du Sud-Est en juill.).

L'air dense s'écoule depuis ces centres de hautes pressions : ce sont les alizés, qui, lorsqu'ils franchissent l'équateur, prennent le nom de *moussons.* La zone de rencontre des vents qui viennent du nord avec ceux qui viennent du sud est la zone de convergence intertropicale, le long de laquelle règnent des basses pressions et une perturbation constante de l'atmosphère, accompagnée de pluies.

En janvier, la zone de convergence intertropicale prend en écharpe l'Afrique australe et Madagascar.

L'Afrique orientale est soumise alors à la mousson asiatique, tandis



qu'en Afrique occidentale soufflent l'harmattan chaud et sec et les alizés marins.

En juillet, la zone de convergence intertropicale remonte très haut vers le nord, entre l'Afrique occidentale et l'Éthiopie. La mousson guinéenne (alizé originaire de l'anticyclone de l'Atlantique Sud et ayant franchi l'équateur) apporte alors de fortes pluies au nord du golfe de Guinée : c'est la saison des pluies boréales, pendant qu'en Afrique australe se développe au contraire la saison sèche.

Outre la latitude, et le déplacement des masses d'air, le climat est déterminé par les courants marins, l'altitude, le relief et l'orientation des côtes.

Les courants chauds (courant du Mozambique) augmentent l'humidité et l'instabilité atmosphérique. Les courants froids (des Canaries, de Benguela) refroidissent les masses d'air, entraînant la formation de brouillards en mer et diminuant la pluviosité sur les côtes voisines ; ainsi s'expliquent les déserts côtiers du Namib et de Mauritanie.

L'altitude détermine largement la géographie des températures, tandis que les reliefs obligent l'air à s'élever et provoquent la condensation de la vapeur d'eau, augmentant la pluviosité. L'orientation des côtes joue aussi un grand rôle : ainsi la côte du Dahomey au Liberia, qui reçoit la mousson de plein fouet, est très arrosée (5 m en Guinée) ; de même la côte orientale de Madagascar exposée à l'alizé. Par contre, les littoraux parallèles aux vents dominants sont moins arrosés (côte de la Somalie). Les climats équatoriaux sont caractérisés par de la pluie toute l'année, avec deux maximums aux équinoxes (mars et septembre) correspondant aux deux passages de la zone de convergence intertropicale sur l'équateur. Dans le bassin du Congo la pluviosité est de 1,5 à 2 m par an. La température moyenne annuelle est voisine de 26 °C.

Les climats tropicaux s'individualisent au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur et sont caractérisés par le développement d'une grande saison sèche. On distingue une variété humide, avec 1 200 à 1 500 mm de pluie et une saison sèche réduite de 3 à 6 mois, et une variété sèche, avec 500 mm à 1 200 mm de pluie et une saison sèche de 6 à 9 mois. Les climats sahéliens annoncent le désert, avec moins de 500 mm de pluie, et une saison sèche durant plus de 9 mois.

Les régions désertiques reçoivent moins de 200 mm de pluie : c'est le cas du Sahara, des déserts de Libye et de Nubie ; du désert du Namib ; d'une partie de la Somalie et de l'Érythrée.

Les climats méditerranéens n'existent qu'au Maghreb et dans la région du Cap. Leur originalité est de posséder des pluies de saison froide, à l'inverse du reste de l'Afrique. Le régime des vents y est aussi tout à fait différent : c'est celui de la zone tempérée, lié au passage de dépressions et d'anticyclones mobiles circulant toujours dans le sens ouest-est.

La végétation et les sols

Dans les régions équatoriales, bien arrosées, dominent des sols très profonds (souvent 15 m et davantage) de coloration dominante rouge : ce sont les sols latéritiques, dits aussi ferralitiques.

Dans les régions tropicales, le développement de la saison sèche permet la concentration et la fixation du fer dans les sols ferrugineux tropicaux. Lorsqu'il y a forte accumulation des oxydes de fer et d'alumine, et durcissement, apparaissent les sols à carapace, appelés aussi « bowé » en Afrique occidentale.

Dans la zone sahélienne, les sols les plus courants sont les sols bruns et châtains, contenant du fer, et les sols gris, généralement peu épais.

Dans la zone méditerranéenne, mieux arrosée, on retrouve des sols rouges, châtains ou gris, rappelant ceux des tropiques secs, et des sols à croûtes calcaires ou gypseuses.

La forêt dense équatoriale, ou *rain forest*, n'existe que dans les régions recevant plus de 1 700 mm de pluie, et sans véritable saison sèche (elle est pour cette raison toujours verte) : c'est le cas de la forêt du bassin du Congo. C'est une forêt à très grands arbres, à plusieurs étages de végétation, caractérisée par la coexistence d'un très grand nombre d'espèces végétales.

La forêt tropophile à feuilles caduques correspond aux régions encore suffisamment arrosées mais possédant une saison sèche. Ce type couvre de grandes surfaces en Afrique occidentale, et dans le nord de l'Afrique australe. Mais même dans des régions plus sèches, il peut exister un ruban forestier le long des fleuves ou des rivières, lié à la nappe : ce sont les forêts-galeries.

Les savanes peuvent résulter de la destruction d'une végétation forestière préexistante. Mais elles peuvent être aussi originelles, en particulier dans la zone où la saison sèche couvre 3 à 8 mois. Il en existe une grande variété de types plus ou moins humides, avec des types de passage à la végétation forestière. La forêt-parc juxtapose des espaces boisés avec des surfaces découvertes à grandes graminées. Les savanes arborées possèdent un tapis continu de graminées, piqueté d'arbres : ainsi sur de grands espaces en Afrique orientale, en Afrique occidentale et australe. Les savanes herbeuses sont au contraire dépourvues d'arbres (par exemple sur certaines carapaces imperméables). Le passage au désert se fait par la steppe subdésertique, constituée par un semis lâche de buissons souvent épineux.

La végétation des régions méditerranéennes est variée, allant des steppes buissonnantes dans les régions sèches aux forêts de chênes verts, de chênes-lièges, de pins, de cèdres.

Les montagnes intertropicales possèdent une zonation végétale en altitude comprenant des formations variées. Ainsi, en Afrique orientale, au Kilimandjaro, au mont Kenya, au Ruwenzori, à la forêt des basses pentes, passant vers le haut au *Nebelwald*, succèdent une zone à bambous, puis la zone des grandes bruyères, enfin la prairie alpine à lobélies et séneçons géants.

L'hydrographie

Une grande partie du continent africain est aréique ou endoréique. L'aréisme correspond aux régions désertiques déjà énumérées. L'endoréisme intéresse la totalité de la rift-valley orientale (du Kenya), le rift éthiopien, la cuvette du Tchad, enfin les chotts du Sud tunisien et du nord de la Libye. Les principaux bassins exoréiques correspondent essentiellement à quatre grands fleuves : le Congo, le Niger, le Nil et le Zambèze.

Les régimes hydrographiques dépendent des régimes pluviométriques. Ainsi dans les régions équatoriales les rivières ont de l'eau toute l'année. Dans les régions tropicales, les crues ont lieu en saison humide et les étiages en saison sèche. Dans les régions arides ou subarides, les oueds sont à sec la plupart du temps.

Les grands fleuves, pourvus d'un réseau d'affluents couvrant généralement des zones climatiques diverses, peuvent échapper à ce schéma simple.

Le *Congo*, dont le bassin couvre 4 Mkm^2, a un débit moyen de 50 000 m^3/s. Les affluents du nord relaient ceux du sud, de telle sorte que le débit d'étiage représente encore les deux tiers du débit de crue. Le *Nil*, dont le bassin s'étend jusque dans la zone équatoriale, dépend cependant pour son alimentation essentiellement de la zone tropicale nord, d'où des hautes eaux d'été, dues surtout aux apports du Nil Bleu et de l'Atbara, drainant les hautes terres éthiopiennes. Le *Niger*, qui prend sa source dans la zone tropicale, a aussi de hautes eaux estivales. Le *Zambèze* a un régime contrasté, avec de hautes eaux durant l'été austral.

La plupart des fleuves, ainsi généralement que leurs affluents, ont un profil en long irrégulier, en escalier, avec des rapides et des chutes (multiples rapides du Nil ; Victoria Falls sur le Zambèze ; Stanley Falls sur le Congo, etc.). Ce caractère des fleuves fait de l'Afrique le continent sans doute le plus riche en possibilités hydro-électriques.

R. B.

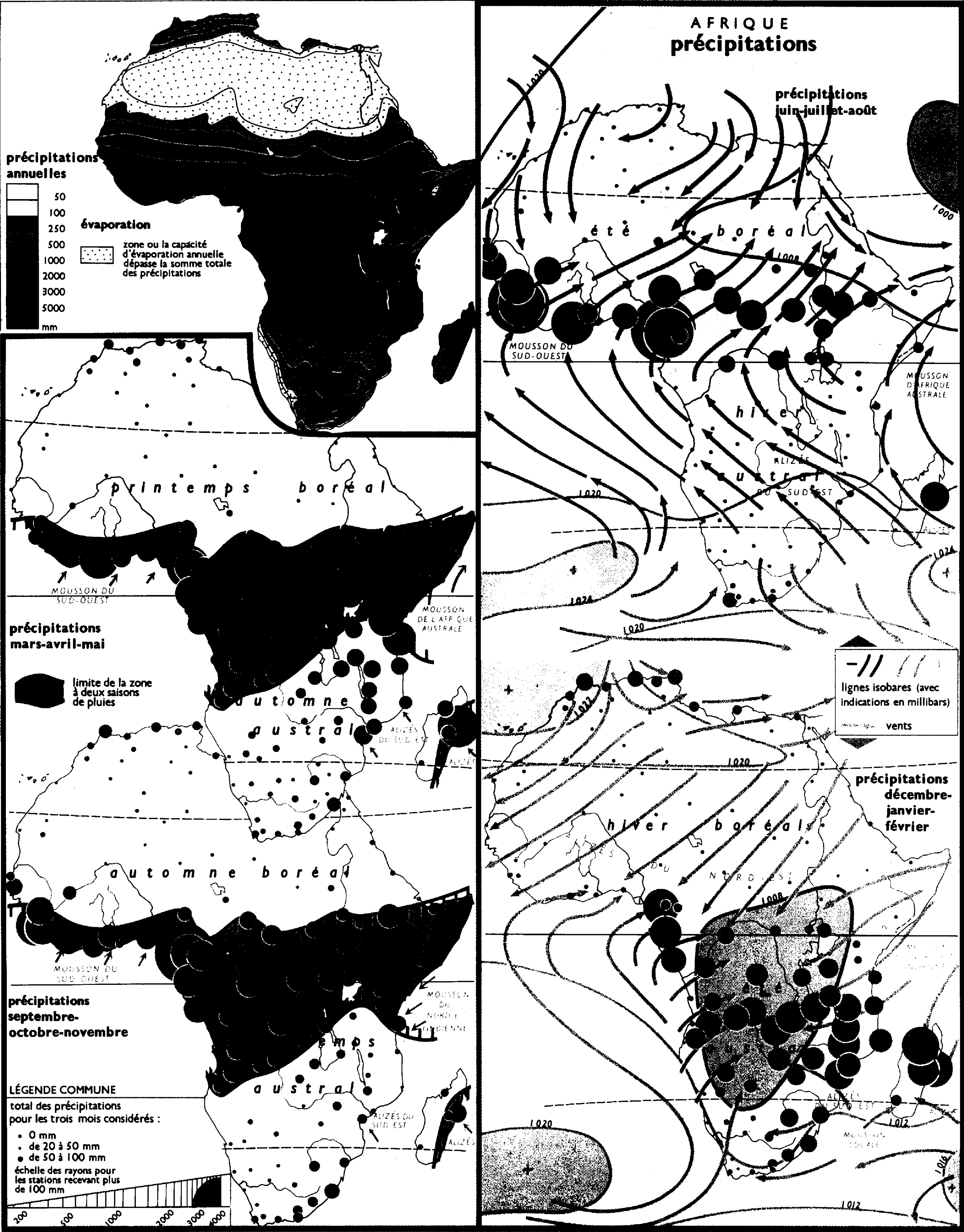
L'histoire de l'Afrique

V. Afrique noire, Afrique romaine, Empire colonial britannique, Empire colonial espagnol, Empire colonial français, Empire colonial portugais, et au nom des États de l'Afrique.

L'Afrique contemporaine, continent sous-développé

Le sous-développement économique

Souligné par la faiblesse du produit intérieur brut, il épouse différentes formes. Le *sous-développement de production* est lié à l'anachronisme des structures héritées de la colonisation, à la carence des capitaux et des équipements, à l'existence d'une monoculture industrielle, enfin à la juxtaposition d'une économie de subsistance traditionnelle et d'une économie moderne sans aucune correspondance. Le *sous-développement commercial* n'est pas moins patent. On produit plus pour exporter que pour consommer et on importe plus pour consommer que pour s'équiper. L'économie africaine se caractérise par de nombreux aspects défavorables : inorganisation des circuits de distribution (peu de chemins de fer, routes mauvaises et rares, persistance des modes traditionnels d'échange mal adaptés) ; faiblesse du commerce interafricain et absence de coordination entre la politique de production et celle d'échange ; étroitesse des marchés nationaux (médiocrité du pouvoir d'achat,


AFRIQUE
précipitations
précipitations annuelles
50
100
250
500
1000
2000
3000
5000
mm
évaporation
zone ou la capacité d'évaporation annuelle dépasse la somme totale des précipitations
précipitations juin-juillet-août
été boréal
hiver austral
MOUSSON DU SUD-OUEST
MOUSSON D'AFRIQUE AUSTRALE
ALIZÉS DU SUD-EST
lignes isobares (avec indications en millibars)
vents
printemps boréal
automne austral
précipitations mars-avril-mai
limite de la zone à deux saisons de pluies
MOUSSON DE L'AFRIQUE AUSTRALE
automne boréal
printemps austral
précipitations septembre-octobre-novembre
MOUSSON DU NORD-EST INDIENNE
ALIZÉS
hiver boréal
été austral
précipitations décembre-janvier-février
LÉGENDE COMMUNE
total des précipitations pour les trois mois considérés :
0 mm
de 20 à 50 mm
de 50 à 100 mm
échelle des rayons pour les stations recevant plus de 100 mm
200
500
1000
2000
3000
4000

manque d'éducation du consommateur, multiplicité de petits États peu peuplés pratiquant le plus souvent des économies concurrentielles et une politique stérile de protection douanière) ; tendance à exporter des produits primaires peu compétitifs, sujets aux fluctuations du marché international et fournissant des devises bien vite absorbées par l'achat de denrées vivrières ou de biens d'équipement parfois ostentatoires. Quant à la *consommation*, elle souffre de deux tares majeures, d'un côté, la sous-nutrition et la malnutrition, encore renforcées par la survivance de tabous alimentaires (interdits, jeûnes), de l'autre, l'introduction de coutumes bourgeoises (recherche de produits européens de luxe en partie responsables du déficit de la balance commerciale). La prépondérance des cultures commerciales, les mauvaises conditions de stockage et d'approvisionnement, l'âpreté au gain de certains intermédiaires étrangers ne font qu'accroître les difficultés.

Trois thèmes pourraient, en effet, spécifier l'économie africaine d'aujourd'hui. Celle-ci est *dominée* : quant aux cadres techniques, la plupart du temps étrangers ; quant aux marchés (exportation de produits primaires soumis aux fluctuations des cours internationaux, existence de prix supérieurs aux cours mondiaux, créant des rapports de dépendance) ; enfin, quant aux capitaux, ce qui lie directement la capacité d'investissement des pays sous-développés au bon vouloir des nations plus riches. C'est encore une *économie dualiste*, où l'on rencontre, simplement juxtaposés, deux systèmes. Le système traditionnel est caractérisé par la carence des moyens techniques, la survivance des castes et des régimes féodaux, une division du travail peu développée, une épargne insuffisante ou de type ostentatoire, des investissements très faibles, une économie de subsistance et de troc désarticulée par des échanges monétaires anarchiques. Le système moderne de haute technicité (grandes plantations mécanisées, cultures d'exportation d'origine étrangère, exploitation rationnelle des ressources minières, voire industries légères, etc.) est orienté vers la concurrence et le profit, parfaitement incompatibles avec la tradition ; il crée un type d'homme jusqu'ici inconnu de l'Afrique, le prolétaire, et demeure plus ou moins dépendant des pays étrangers. C'est, enfin, une *économie non intégrée* comme le soulignent : le déficit habituel de la balance commerciale ; la localisation et la répartition des investissements par secteur économique qui montrent des zones et des domaines privilégiés à l'excès ; la structure des crédits bancaires, où l'on rencontre un écartèlement notoire entre les crédits à long terme, qui suivent les secteurs reliés à l'exportation, et les crédits à court terme, orientés vers la commercialisation des produits ; l'étude de la balance des paiements, généralement excédentaire quant aux fonds publics (prêtés par l'étranger) et déficitaire pour les fonds privés, rapatriés sous forme de surprofits (fuite des capitaux).

Le sous-développement culturel et politique

La persistance du tribalisme, que les partis politiques ne parviennent pas toujours à masquer (Nigeria, Soudan, Zaïre), la hâte avec laquelle de nombreux leaders ont profité de l'indépendance pour se substituer aux colonisateurs sans changer les structures coloniales, la multiplicité des coups d'État, qui crée un climat de suspicion et d'insécurité, l'absence de sens civique fréquente de la part d'une certaine élite (concussion, népotisme, opportunisme, irresponsabilité, recherche des emplois honorifiques, dépenses somptuaires), la carence en cadres moyens et supérieurs sont des données bien connues. Le sous-développement politique se caractérise encore par les difficultés des partis au pouvoir à mettre en œuvre un programme d'édification de l'économie nationale qui soit lié à celui de l'instauration d'un État national, d'une communauté socialement viable et d'une législation correcte des administrations et des services publics, reflétant les aspirations profondes des populations. On constate un peu partout l'inexistence d'un parti de développement capable de susciter l'esprit de sacrifice, fermement et durablement décidé à endiguer la misère et le chômage, apte à lutter contre les forces d'une tradition considérée comme l'unique modèle de comportement ou contre la tentation d'une révolution permanente. Il faut signaler enfin la fréquence du leader charismatique, la personnification du pouvoir, « concentration opérationnelle » ou « incarnation mythique ». Sur le plan culturel, le sous-développement se confond avec l'analphabétisme (qui règne tout particulièrement en milieu rural, surtout chez les nomades) et les déperditions scolaires, à la fois abandons et redoublements. Un certain dualisme culturel provient encore du fait que l'Afrique n'a pu, jusqu'à ce jour, réaliser une synthèse entre sa tradition et l'apport occidental : d'où l'existence d'hommes marginaux, écartelés entre des jeux de valeurs sans commune mesure, parfois aigris ; d'où l'irruption en milieux urbains d'une pseudo-culture européenne souvent mal assimilée. Le maintien de méthodes et de programmes scolaires inadaptés aux conditions du milieu et aux exigences de progrès en est le principal responsable.

Les idéologies du développement

Certains leaders ont esquissé une philosophie africaine du développement, tels L. S. Senghor, K. Nkrumah, S. Touré, Nasser, J. Nyerere. On peut tenter d'en pénétrer les lignes de forces principales.

La présence de l'islām

On n'a pas manqué, au nom de la politique de développement, d'adresser à l'islām, religion prépondérante en Afrique, des critiques parfois sévères. C'est ainsi que l'on a dénoncé son théocentrisme, sa croyance en la prédétermination, dont les effets risquent d'être particulièrement nocifs au niveau de l'action, l'interdiction de l'aléa qui suscite des incidences économiques regrettables, la péjoration longtemps attachée à la fructification du capital, l'impérialisme du sacré, qui aboutit sur le plan intellectuel à un véritable « hiérotropisme », plaçant le savoir positif et technique dans une position subordonnée et préjudiciable au progrès, etc. En revanche, M. Rodinson a vigoureusement rejeté le mythe de l'opposition de l'islām aux structures capitalistiques, mythe que la condamnation du prêt à intérêt ne suffit pas à fonder.

De fait, face à la politique du développement, l'islām africain présente trois possibilités.

L'islām comme fin : c'est l'attitude des puristes musulmans et aussi des fanatiques qui veulent trouver l'avenir dans la stricte reconduction du passé. Ainsi, pour les Frères Musulmans, le Coran est la meilleure des constitutions en même temps que le meilleur traité d'économie politique : en lui se trouve la solution unique et définitive de tous les problèmes humains.

L'islām comme moyen : c'est dans cet esprit que certains leaders de l'Istiqlāl ont pu brandir l'étendard de l'islām pour légitimer une politique nationaliste et annexionniste et maintenir l'immobilisme social. Dans une finalité différente, Nasser a vu dans l'islām une religion capable de spécifier le monde arabe, voire africain, et s'appuya sur lui pour promouvoir sa politique arabe et instaurer le socialisme.

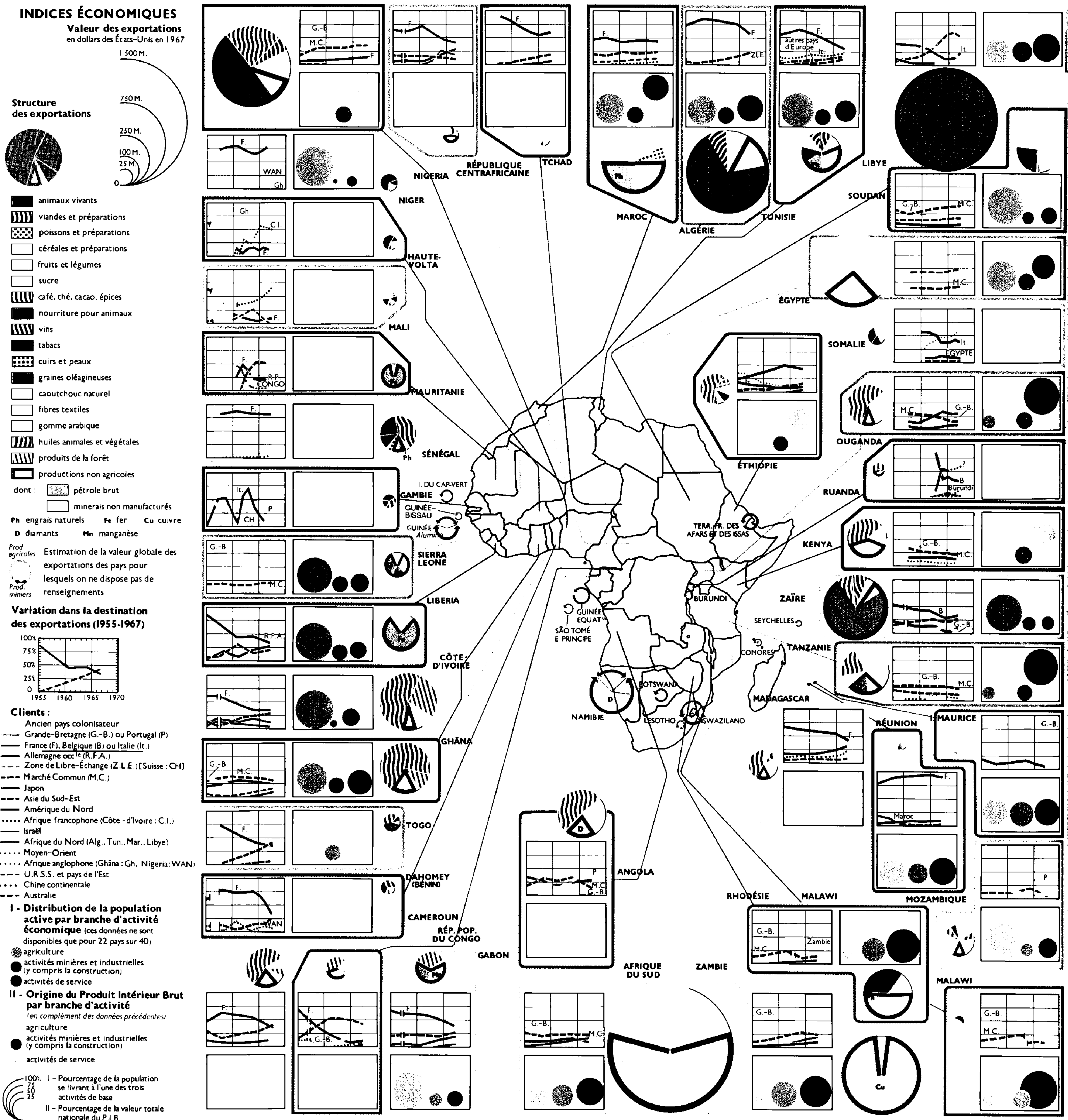
L'islām comme obstacle : H. Bourguiba, par exemple, est parti en guerre contre les vieilles pratiques qui ne sont bonnes « ni pour la santé, ni pour la balance des paiements ». À cet effet, il cite le jeûne du ramadan et les dépenses somptuaires qui ruinent l'économie, comme les voyages à La Mecque ou les hécatombes de moutons lors de l'Aid al-Kébir (‘īd al-kabīr).

Il semble nécessaire de différencier — à propos de l'islām ainsi que du christianisme — le dogme en lui-même et les diverses coutumes acquises au cours du temps et qui finissent par prendre force de loi. De même, il est indispensable de séparer la religion, qui est d'essence spirituelle, et l'organisation sociale qu'elle suscite ; il ne faut pas, enfin, mettre sur le même plan l'esprit religieux authentique et l'usage que les hommes font de la religion. L'islām, dans la pureté de ses intentions, de ses moyens et de ses fins, et à condition de l'interpréter dans un sens dynamique, n'a rien qui s'oppose à une politique de promotion efficace. Toutefois, force est d'avouer que certaines réglementations surajoutées, que le fanatisme des marabouts et que les agissements de quelques hommes politiques ne manquent pas de transformer l'idéal de Mahomet en pierre d'achoppement. « La solution réside certainement dans une voie moyenne qui pourra repartir de certains des principes majeurs de l'islām (solidarité, zakāt, éventuellement djihād réinterprété, etc.) pour formuler les conditions socio-culturelles du progrès technique et du développement économique ; il faudra abandonner d'anciennes interdictions, utiliser les étonnantes ressources de la dialectique musulmane (telle la théorie de la nécessité), admettre la notion de laïcité. » (J. Poirier.)

La tentation marxiste

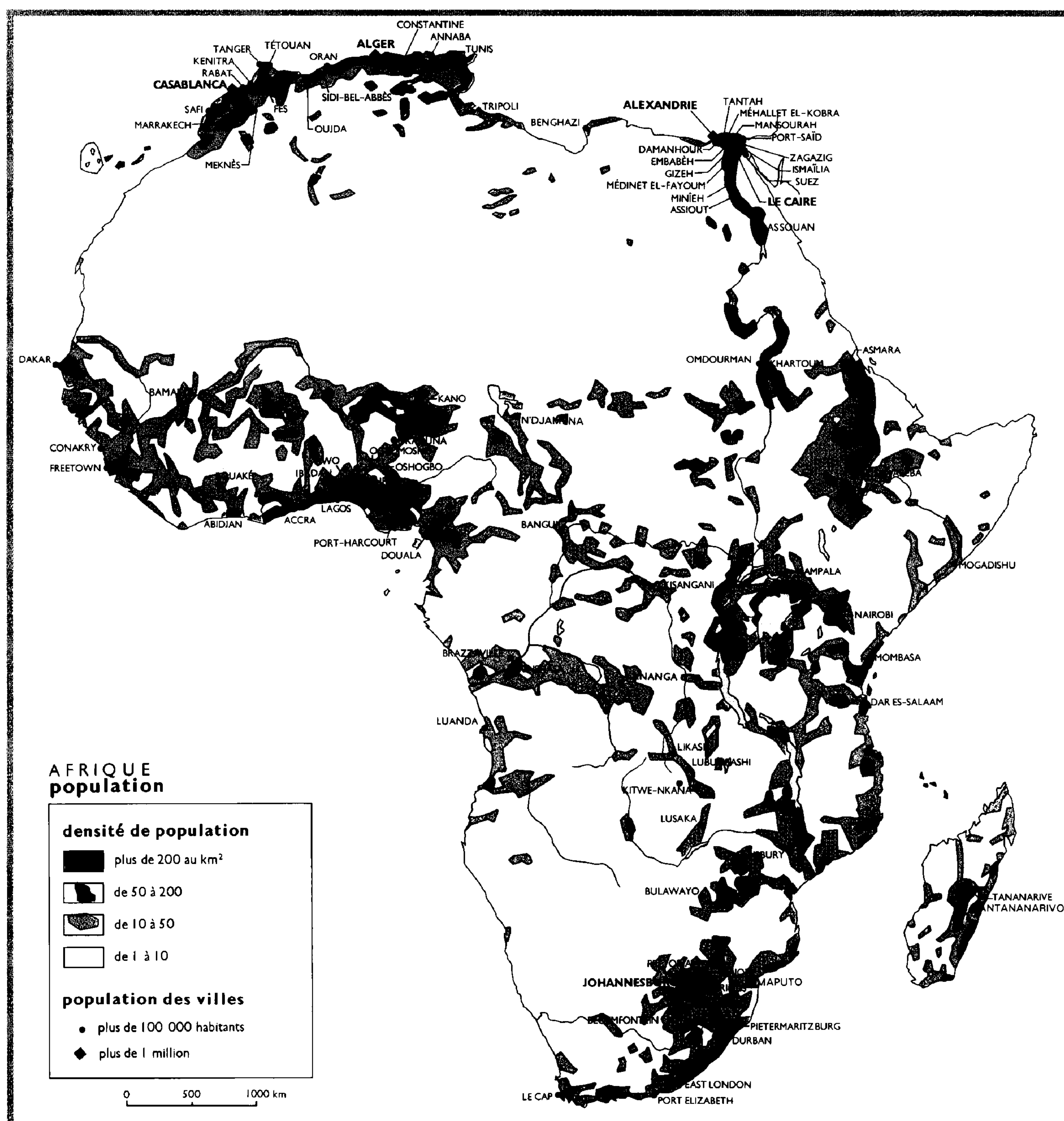
Parmi toutes les idéologies qui se rencontrent aujourd'hui en Afrique, le marxisme-léninisme semble la plus structurée et la plus dynamique. Aussi, les leaders africains ont-ils éprouvé ou éprouvent-ils encore une vive attirance pour l'œuvre de Marx.

Il est certain, par exemple, que la notion marxienne d'aliénation a contribué à la prise de conscience par les Africains de leur situation d'assujettis. Ils ont alors mieux compris en quoi



les nations tutrices exploitaient non seulement le travail des masses, mais encore les pays colonisés dans leur ensemble. Ceux-ci, déjà vidés par la traite de plusieurs millions d'hommes, se trouvaient, cette fois, privés de leurs matières premières et de leurs forces productives (capital accumulé). En outre, avec le régime colonial, l'État, au lieu de servir la nation, demeurait l'instrument par lequel les capitalistes occidentaux pratiquaient leur politique de mainmise sur les richesses africaines. Le marxisme n'a pas seulement renforcé la prise de conscience de l'aliénation coloniale, il a fourni aux élites africaines un instrument efficace, la dialectique. Celle-ci ne se définit-elle pas comme la loi de changement des phénomènes, comme le passage d'une forme à une autre, d'un ordre de liaison à un autre ? Or, l'Afrique qui se veut révolutionnaire a précisément besoin d'une méthode de grande valeur heuristique et d'une conception dynamique de la personne humaine dotée du pouvoir d'auto-engendrement.

Si les marxistes africains considèrent avec bienveillance les thèses de Marx, de Lénine ou de Mao Zedong (Mao Tsö-tong), ils n'en refusent pas moins de suivre inconditionnellement l'idéologie soviétique ou chinoise. Dans leur plan de construction d'une société socialiste, écrit F. Brockway, ils se distinguent du marxisme-léninisme à la fois « par leur flexibilité, leur neutralisme, leur empressement à accepter l'aide soit des nations communistes, soit des nations du bloc occidental, pourvu que cette aide leur soit accordée sans engagement en contrepartie ; par le fait qu'ils admettent que,



pendant le moment de transition vers le socialisme, ils sont obligés d'accepter des expédients qui les obligent parfois à conserver et même développer des industries privées ; par leurs concessions aux intérêts financiers des capitalistes américains et européens sur le plan pratique ; par leur tolérance envers la religion pratiquée par la majorité ; et par le fait qu'ils admettent que la structure de la société africaine traditionnelle ne doit pas être détruite, mais encouragée à évoluer vers le socialisme ».

La spécificité de la situation culturelle et sociale de l'Afrique explique encore pourquoi de nombreux leaders prennent leur distance vis-à-vis du marxisme. Musulmans et catholiques ne peuvent accepter l'athéisme, tandis que l'humanisme spiritualiste négro-africain n'a aucune commune mesure avec le matérialisme, fût-il dialectique. Le socialisme africain veut être avant tout un moyen pour liquider le sous-développement par le truchement du dialogue ; il n'a que faire d'une lutte des classes, puisque aussi bien celles-ci, pense-t-il, ne semblent pas avoir d'existence propre. Enfin, Marx défend l'internationalisme et sa stratégie néglige la singularité des situations propres aux pays sous-développés du tiers monde. Au contraire, l'idéologie africaine désire avant tout construire la nation : pour atteindre ce but, elle s'appuie sur les valeurs propres au monde noir et reconnaît la spécificité de sa situation socio-culturelle. Socialisme, certes, mais à condition qu'il soit africain !

Il est difficile d'apprécier l'importance numérique du mouvement communiste africain, car la plupart des partis marxistes-léninistes, athées par doctrine, anticléricaux par stratégie, sont condamnés à la clandestinité (Algérie, Maroc, Égypte, Soudan, Afrique du Sud). Et il en va de même pour les partis marxistes africains qui, malgré leur option athéiste, se caractérisent, au contraire, par leur tolérance envers la religion que pratique la majorité. En un sens, la permanence de l'esprit religieux et le souci de maintenir vivantes les valeurs (et non les institutions, bien qu'il soit parfois difficile de les dissocier) de l'Afrique traditionnelle expliquent la lenteur de la pénétration du marxisme dans les masses. Toutefois, la pression exercée par certains pays communistes, singulièrement l'U. R. S. S. et la Chine, n'est pas négligeable, sans qu'on puisse quantitativement l'apprécier. Il semble même que le milieu estudiantin se laisse aisément sensibiliser par l'attrait du socialisme révolutionnaire ou marxiste-léniniste. En outre, les mécontentements que suscitent la persistance des injustices et des inégalités sociales encore trop flagrantes en certains pays, le maintien du sous-développement et plus encore du racisme (Afrique du Sud), enfin la non-disparition de la concussion ou du népotisme peuvent libérer des forces révolutionnaires capables de faire basculer l'Afrique dans les régimes marxistes-léninistes.

La voie africaine du socialisme

Le socialisme africain apparaît comme une idéologie symbiotique nouvelle, où les valeurs traditionnelles (arabité, négritude*) coexistent avec les normes de l'islām ou du christianisme et certaines idées-forces du marxisme-léninisme.

• *L'attrait du socialisme.* Les raisons de l'attrait que l'idéologie socialiste exerce sur les Africains sont faciles à déceler. Il est possible de les ramener à cinq :

— la fascination exercée par les pays socialistes qui ont réalisé de grands et rapides progrès techniques et sociaux et ont réagi contre le colonialisme de type capitaliste ;

— le souci de la justice sociale à l'intérieur de la nation et de l'égalité entre États, quels que soient leurs poids économiques respectifs (il s'agit d'élaborer une doctrine qui condamne catégoriquement l'exploitation de l'homme par l'homme et fournisse une explication de la division du monde en économies dominées et économies dominantes) ;

— la permanence de l'esprit communautaire sur le double plan de la production et de la consommation (sociétés de travail ; place de choix dévolue à la famille élargie) : cette attitude qui s'oppose à l'individualisme concurrentiel de l'Occident industriel facilite l'accès à une nouvelle civilisation de la solidarité ;

— l'insuffisance des capitaux, qui interdit tout développement capitaliste autonome, et l'absence d'une bourgeoisie nationale capable de supprimer le sous-développement ; ces facteurs inclinent les responsables politiques à voir dans l'État l'agent essentiel de la planification ;

— la nécessité, enfin, de concevoir une idéologie susceptible de mobiliser les masses, pour réaliser le renouveau économique et permettre le consensus indispensable à la création de la nation.

• *Les traits fondamentaux de l'idéologie socialiste.* L'idéologie socialiste africaine est d'abord une problématique qui repose sur une philosophie traditionnelle, communautaire et dynamique, une explication de l'univers selon laquelle l'être n'est pas individué, n'est pas une réalité irréductible mais « constitue l'élément d'un ensemble dans lequel il s'inscrit

et qui lui donne sa force et sa vie » (D. Thiam).

C'est ensuite un humanisme intégral, dont le but est l'homme dans sa vie matérielle, spirituelle, culturelle : « Une seule visée, bâtir un cadre humanisé plus fécond, afin qu'il se réalise toujours davantage dans toute sa plénitude. Chaque homme, chaque femme, revêtu du pouvoir de la liberté, doit se sentir engagé sans réserve dans la voie qui conduit à cette grandiose entreprise de réhabilitation d'un monde, d'un homme, de l'homme. » (S. Badian.) L'essence du socialisme réside avant tout dans sa dialectique de désaliénation et de promotion.

C'est encore une praxis née de l'action et qui doit y conduire. À ce titre, elle implique trois exigences : d'abord un inventaire de la civilisation traditionnelle, des modifications apportées par l'impact colonial (sans oublier la saisie des possibilités technoéconomiques du pays), des moyens et des aspirations des populations ; puis une définition précise des fins, des buts à atteindre, d'où la planification par l'État ou la rationalisation scientifique des programmes, rendues nécessaires par l'absence d'entrepreneurs, le manque d'infrastructures économiques et sociales, la limitation des ressources financières, le souci impérieux de contrôler le commerce ; enfin, une délimitation des objectifs immédiats, médiations indispensables pour l'établissement d'une société socialiste. Citons plus spécialement : l'éveil des populations (tel est le rôle imparti à l'animation et à l'investissement humain) et la genèse populaire des moyens de développement (d'où les phénomènes de restructuration et de régionalisation du plan). Ainsi, le socialisme est peut-être une fin ; il est plus encore un moyen.

Le socialisme, c'est encore une mystique populaire conçue pour le peuple et, en principe, par le peuple, par le truchement du parti dominant ou unique. Il s'agit, en fait, de provoquer l'organisation et la formation révolutionnaire des travailleurs, condition de l'efficacité économique. Or, le meilleur moyen de saisir le peuple, de soulever son enthousiasme et de maintenir son effort est de susciter une mystique du développement.

C'est enfin une construction originale qui, tout en refusant d'être à la remorque du socialisme européen ou asiatique, ne manque pas de tenir compte des expériences étrangères et des valeurs qui les inspirent. Ainsi se trouvent parfois curieusement rapprochés, à côté des exigences chrétiennes et islamiques, le marxisme, le titisme, le travaillisme britannique, l'inspiration israélienne, le courant éthique des socialistes français, l'attitude réformiste et même le teilhardisme. Il n'en faut pas plus pour se persuader que, du moins théoriquement (la réalité est souvent autre), le socialisme africain répond aux diverses caractéristiques d'une idéologie pragmatique et mystique, au point de rencontre des élites et de la masse, condition essentielle d'une politique efficace de développement.

Toutefois, il faut parler du socialisme africain au pluriel. On peut schématiquement y déceler : des tendances collectivistes avec planification généralisée et autoritaire, puis recours à l'épargne forcée, à l'investissement humain obligatoire (Guinée, Algérie, Tanzanie, Égypte, Mali) ; des tendances communautaires plus souples, plus libérales, moins liées aux thèmes marxistes (Sénégal, Kenya, Tunisie) ; des tendances mixtes où la croyance en la rentabilité de l'investissement capitaliste va de pair avec un socialisme agricole de type coopératif et une mobilisation des masses (Sierra Leone, Cameroun, Maroc, Nigeria). Encore, ne s'agit-il là que des catégories prévalentes négligeant la multiplicité des transitions, et il ne faudrait pas oublier les thèmes communs à ces diverses attitudes.

• *Le socialisme africain et le socialisme européen.* La voie africaine du socialisme possède une spécificité qui la sépare du socialisme européen. Dans le mouvement ouvrier européen, le socialisme se définit comme une fin ; c'est la réalisation d'une société libre et heureuse, c'est l'épanouissement de l'homme dans l'abondance. Dans le mouvement anticolonialiste et nationaliste d'Afrique, le socialisme semble plutôt un moyen pour supprimer le sous-développement et réaliser l'industrialisation, pour retrouver les sources de la culture africaine et déterminer la renaissance de cette culture.

D'autre part, en Europe, le socialisme a été intimement lié au mouvement ouvrier, à la lutte des classes menée par les prolétaires contre la bourgeoisie. En Afrique, au contraire, il n'y a pas véritablement, au stade actuel, de capitalisme africain digne de ce nom (faiblesse de l'accumulation du capital, carence des investissements productifs, dépendance vis-à-vis de l'économie métropolitaine). D'autre part, la classe ouvrière africaine, encore embryonnaire, n'est pas la plus délaissée. Et dans la mesure où ils constituent sinon une classe, tout au moins une couche sociale, ce sont plutôt les fonctionnaires salariés qui paraissent les plus favorisés, surtout si on les compare aux paysans. Sans doute y a-t-il, dans certains pays africains, une bourgeoisie (commerçante, rurale ou administrative) en formation. Mais de toute manière l'antagonisme essentiel demeure encore d'ordre national : il oppose la très grande majorité du peuple africain au capitalisme étranger, dont le concours demeure par ailleurs souvent nécessaire pour industrialiser le pays.

On trouvera une troisième distinction si l'on considère les rapports entre le socialisme et la religion. En Europe, l'idéologie socialiste a souvent combattu la religion et les Églises, accusées par elle de défendre les privilèges de la noblesse et de la bourgeoisie. Aussi les communistes et un certain nombre de sociaux-démocrates ont-ils prêché le matérialisme, l'athéisme et l'anticléricalisme. En Afrique, le retour aux sources traditionnelles a permis de comprendre la profondeur de l'expérience religieuse de l'homme. C'est pourquoi les adeptes du socialisme africain, s'ils ont parfois critiqué les pratiques de certains marabouts, de certains prêtres et de certains pasteurs, n'ont jamais en revanche mis sérieusement en question le fondement des croyances religieuses ; d'ailleurs, sous l'ère coloniale, les religions et singulièrement l'islām ont été souvent des foyers de résistance nationale à la domination étrangère.

Une quatrième divergence entre le socialisme africain et le socialisme européen réside dans le fait que, en Europe, la marche vers le socialisme débute par la nationalisation et se poursuit par la socialisation de la grande industrie, alors qu'en Afrique la grande industrie demeure pratiquement inexistante (si l'on excepte la république d'Afrique du Sud, l'Algérie, la Zambie, le Shaba (anc. Katanga) au Zaïre. Cette divergence explique la fréquente attraction des expériences chinoise ou cubaine.

Enfin, la dernière différence résulte précisément de la prédominance de l'agriculture et de la possibilité, grâce à l'esprit communautaire ancré dans les populations africaines, de modifier radicalement les structures agricoles en mettant fin à l'exploitation des masses paysannes par les usuriers et les sociétés de commerce, en développant la coopération et les offices de commercialisation, et ce, avant d'entreprendre les réformes de structure dans le secteur industriel.

• *Les difficultés du socialisme africain.* Malgré les réalisations qu'il a pu opérer, le socialisme africain présente quelque infirmité.

Son caractère symbiotique, voire syncrétique, ne lui confère pas toujours l'allure d'une création suffisamment charpentée. Il est fait de trop d'empirismes, il comporte trop de juxtapositions. Peut-il en être autrement ? Une Afrique avant-hier tribalisée, hier découpée arbitrairement lors du partage colonial, qui tente aujourd'hui de s'organiser en nations encore fragiles, pouvait-elle élaborer une idéologie unitaire et harmonieusement structurée ?

Son absence d'unanimité ne permet pas, en outre, au socialisme d'être l'idéologie de toute l'Afrique. Non seulement il existe des États qui refusent le socialisme (Côte-d'Ivoire, Afrique du Sud, Gabon, etc.), mais encore la diversité s'installe au cœur même du système, puisque l'on rencontre un socialisme spiritualiste, réformiste et humaniste et un socialisme scientifique (ou révolutionnaire) à tendance matérialiste, avec de nombreuses attitudes intermédiaires. Certains leaders pensent même que le socialisme ne peut être qu'une étape transitoire inséparable du combat anticolonialiste.

Son manque de pénétration des masses est évident : malgré les apparences, les partis africains sont plutôt des partis de cadres que des partis de masses. Aux yeux de nombreux leaders révolutionnaires, le socialisme africain n'est qu'un « réformisme petit-bourgeois » savamment orchestré par les monopoles néo-colonialistes.

La politique réformiste

Malgré leurs divergences idéologiques, les pays africains nouvellement indépendants ont actualisé un certain nombre de mesures concrètes, tantôt socio-économiques, tantôt proprement économiques, pour sortir du sous-développement.

Les réalisations socio-économiques

• *La réorganisation des structures.* La première tâche des gouvernements africains consiste à liquider, dans une certaine mesure, les structures politiques, administratives et économiques instaurées sous la tutelle colo-

niale, parfois inadaptées à la réalité locale et souvent onéreuses pour les budgets des nations sous-développées et nouvellement indépendantes. En réalité, cette réforme n'est pas uniquement négative ; elle suppose encore la création d'organisations nouvelles, selon la double exigence de l'esprit traditionnel africain et de la modernité. Le Sénégal, le Mali, le Ghāna, l'Égypte, le Maroc, la Tunisie et l'Algérie ont souvent, sur ce point, fait œuvre d'efficacité : banques de développement, offices de commercialisation, centres d'expansion rurale, centres régionaux de développement, coopératives, services pionniers, etc. Ainsi, dans les pays résolument collectivistes, a-t-on pratiqué une politique de nationalisation, au moins partielle, des secteurs clés : banques en Tanzanie ; sociétés pétrolières en Algérie et en Libye ; mines au Zaïre et en Tanzanie ; organismes commerciaux en Guinée ; biens étrangers en Égypte, en Algérie, au Kenya ; radio, postes, chemins de fer, compagnies d'assurances en Tanzanie, etc. Il faut signaler cependant le manque d'originalité qui caractérise parfois ces réformes (transposition de modèle européen), l'absence fréquente de cadres valables et la pléthore des fonctionnaires mobilisés par le parti dominant, qui en sclérosent souvent le fonctionnement, une mise en place hâtive des structures suscitant des retours en arrière (dénationalisation en Guinée et au Kenya) ou des brusques coups de frein (Tunisie).

• *Les réformes agraires et foncières.* Les réformes agraires et foncières épousent des modalités différentes.

La *nationalisation des terres* peut avoir pour but soit la mise en valeur des terres vierges, parfois faiblement appropriées ou non appropriées, soit la lutte contre l'usure ou la mauvaise exploitation des champs, soit encore le regroupement des micro-propriétés à des fins d'exploitation plus rentables, soit enfin la prise en main par l'État des riches et immenses propriétés capitalistes. Les terres nationalisées sont transformées en « fermes d'État » (Ghāna, Tanzanie) ou laissées à des comités de gestion (Algérie).

La *« coopératisation » des terres* collectives ou individuelles est une autre optique. Ainsi le plan tunisien a-t-il prévu le regroupement de 600 000 ha de terres du Centre-Sud en 300 coopératives de polyculture. Cette réforme intéresse surtout les terres collectives. L'instauration des coopératives en terres collectives est évidemment facilitée par l'organisation actuelle des collectivités, dotées, en outre, de la personnalité civile et représentées par des conseils de gestion élus par les familles qui les composent. Dans une perspective différente, le gouvernement algérien s'efforce de rassembler en coopératives les 450 000 paysans pauvres possédant moins de 10 ha ; cette mesure doit affecter environ 1 500 000 ha.

Des *redistributions de terres* aux paysans particulièrement peu nantis sont envisagées. Par exemple, en Égypte, en quinze ans, plus de 75 000 feddāns (1 feddān = env. 0,42 ha) furent réquisitionnés, puis distribués à 120 000 familles déshéritées ; au cours du dixième anniversaire de la Révolution (1962), 160 000 feddāns furent attribués à 53 000 familles. Dans le même esprit, des limitations à la propriété sont en voie de réalisation en Algérie : le plan doit limiter les terres individualisées à 10 ha sur les terres fertiles et à 50 ha sur les hauts plateaux ; 200 000 ha seront ainsi concernés par cette réforme.

La réforme agraire ou foncière ne se contente pas seulement de regrouper les paysans en coopératives ; elle peut aussi provoquer de vastes *déplacements de populations* (tel est le cas, au Sénégal, de l'aménagement de la vallée du fleuve). L'exemple le plus spectaculaire concerne les 50 000 paysans nubiens, qui, chassés par la création du lac artificiel en amont du nouveau barrage, vont être transférés dans une autre région. Des travaux sont en cours dans la zone de Kom-Ombo pour la mise en valeur de près de 11 500 ha réservés à ces Nubiens évacués : 25 000 maisons groupées en 33 villages attendent cette nouvelle classe de petits propriétaires fonciers. Aucune de ces mesures, toutefois, n'est parvenue à supprimer la misère du paysan africain : elles s'avèrent un peu partout timorées, se heurtent à des obstacles socio-politiques qui en limitent la portée (exemple récent de la Tunisie), sont dépassées par le croît démographique (Égypte) ou se bornent à distribuer les terres les moins fertiles (création des bantoustans en Afrique du Sud).

• *L'institution des coopératives.* Le développement communautaire suppose tout d'abord l'animation rurale, puis l'existence de communes rurales regroupant les villages secondaires autour d'un village pilote (Sénégal, Mali, Guinée, Tanzanie, Ouganda). Mais ce sont surtout les coopératives, dont l'usage se généralise dans tout le continent africain, qui constituent les institutions communautaires les plus typiques. Très répandues, les coopératives de production, de commercialisation, plus rarement de consommation se sont plus spécialement généralisées en Tanzanie, au Sénégal et en Tunisie. La coopérative tunisienne apparaît avant tout comme un moyen, pour l'industrie, de dépasser ses possibilités propres et de lui rendre accessible un progrès que sa marge d'épargne et d'investissement lui interdit. Ainsi considérée, elle s'adresse d'abord aux petits et aux moyens, plus qu'aux gros exploitants. Par ailleurs, la coopérative, conçue dans un but précis de production maximale, doit rassembler, au service de l'outillage et des méthodes reconnus les meilleurs, le concours actif et solidaire de tous les adhérents. Il en résulte un programme et des méthodes de culture qui excluent toute individualisation des parcelles et du travail. En fait, on rencontre en Tunisie deux types de coopératives. Dans le nord du pays, l'exploitation reste presque entièrement collective, avec maintien de la propriété privative des apports. Elle repose essentiellement sur les grandes cultures et s'oriente vers des entreprises à caractère industriel poussé. Au contraire, le Centre-Sud voit se développer les coopératives de polyculture de vaste dimension. On y retrouve l'arboriculture en terrain sec et le parcours aménagé avec, parfois, des périmètres irrigués ; 300 coopératives de cette espèce devaient couvrir les régions les plus déshéritées du territoire tunisien. Toutefois, aux mains de fonctionnaires désignés par leur appartenance au parti au pouvoir et non par leur qualification possible, les coopératives, tout comme les secteurs autogérés, connaissent aujourd'hui des difficultés économiques graves (mauvaise gestion, endettement inconsidéré, etc.) et parfois une crise idéologique. Le passage des organisations communautaires traditionnelles aux structures collectivistes ou de la prévoyance coutumière (présent élargi) à la planification (prévision lointaine) ne s'opère pas aisément.

• *La lutte contre les fléaux sociaux.* Des efforts sérieux sont tentés un peu partout pour lutter contre l'analphabétisme, la maladie et le chômage. Mais ils sont encore insuffisants. Dans toute l'Afrique, le sous-prolétariat des villes s'accroît dangereusement, les chômeurs restent encore très nombreux (l'Algérie, à elle seule, compte encore 1 million de ruraux sans travail), et l'état sanitaire (la malnutrition et la sous-nutrition en sont partiellement la cause) — surtout celui des enfants, chez qui la mortalité est élevée — demeure insuffisant et précaire.

• *La promotion des jeunes et des femmes.* L'esprit gérontocratique et, surtout dans les pays islamisés, l'effacement de la femme constituent des obstacles au développement. Au Ghāna de Nkrumah, les jeunes étaient enrôlés dans les groupements d'éducation et de service civique : tel était le cas des Young Pioneers (la jeunesse de Nkrumah) avec ses trois sections (4-8 ans, 8-16 ans, 16-24 ans) ou de la Builders Brigade (Brigade des bâtisseurs), qui regroupait les jeunes de 16 à 24 ans engagés pour deux années de travail civique. La Côte-d'Ivoire a créé aussi un service civique pour les jeunes filles. Il est essentiellement social et non militaire : après leur formation, les recrues vont dans les villages pour parfaire l'éducation des femmes sur le plan social. Quant à la promotion de la femme proprement dite, la plupart des chefs politiques ne manquent pas de la susciter. Elle se manifeste par la création d'associations politiques ou apolitiques, la participation à des congrès internationaux, l'accès à certaines professions (sages-femmes, institutrices, secrétaires, journalistes, employées de commerce, hôtesses de l'air, assistantes sociales, syndicalistes, voire gendarmes [en Guinée] ou politiciennes [députés, ministres]), l'obtention de droits sociaux (congés de maternité, indemnités en cas de maladie, allocations de maternité), la suppression de la dot prohibitive et du mariage forcé, la limitation de la polygamie. Malgré ces mesures le sous-prolétariat des bidonvilles demeure important, les chômeurs restent nombreux (plus d'un million en Algérie), l'état sanitaire s'avère précaire, l'analphabétisme sévit toujours, les femmes, particulièrement en milieu musulman, restent souvent dans un état d'infériorité.

Les réalisations proprement économiques

• *L'exigence de planification.* La finalité du plan est conçue différemment par les leaders africains. Mais sous la diversité de conceptions et de types d'application transparaît la même exigence : sans le plan, aucune politique efficace n'est possible, aucun contrôle de la situation n'est

concevable, aucune correction des attitudes et du comportement n'est imaginable, aucune mystique du progrès ne peut s'instaurer.

Mais, souvent encore, les plans élaborés par les leaders africains ne sont pas conformes aux réalités nationales et leur actualisation provoque de multiples distorsions dues à une mauvaise programmation (plans de prestige qui risquent d'accroître l'état de dépendance économique, décalage entre les projets et les possibilités) ou à une localisation défectueuse des investissements (insuffisance des industries de transformation, rareté des investissements intensifs, excès des dépenses militaires, importation de biens, d'équipement mal adaptés).

• *L'appel aux capitaux.* Que l'idéologie soit capitaliste ou socialiste, aucun développement n'est possible sans l'introduction de capitaux. Sur ce point, l'Afrique (la république d'Afrique du Sud exceptée) se trouve dans une situation délicate.

La faiblesse du niveau de vie, l'absence d'une bourgeoisie nationale dynamique, l'existence d'économies avant tout axées sur la subsistance, la fréquence des conduites ostentatoires (dépenses d'apparat, thésaurisations stériles en nature ou en espèces), le manque d'esprit de prévision lié à la conception du temps cyclique et socialisé, le taux élevé des prêts usuraires consentis par les commerçants aux consommateurs, le maintien du parasitisme familial, la rareté de l'entreprise privée d'origine locale et désireuse d'investir, la modicité des ressources financières publiques, qui proviennent surtout de la douane et des impôts, suffisent à expliquer l'appel aux investissements étrangers et à l'aide financière extérieure. Cet appel suscite l'élaboration des codes d'investissement, qui, même en pays socialiste, doivent réserver aux investisseurs des bénéfices substantiels. La plupart des codes africains s'intéressent d'abord aux activités commerciales ; ils favorisent les entreprises se situant au stade le plus proche de la demande finale dans le cycle de production ; ils restent assez vagues quant aux conditions d'amortissement des investissements ; trop souvent, enfin, ils sacrifient au mythe de la grande industrie. Et dans la mesure où l'organisme prêteur exprime ses préférences, dicte ses choix, exige un contrôle, il risque de porter atteinte à la liberté d'initiative du pays qui reçoit. Malgré ces obstacles, une telle politique a porté ses fruits au Sénégal, en Côte-d'Ivoire, au Cameroun, à Madagascar, etc.

Quant à l'aide financière publique, elle soulève à son tour de grandes difficultés. On lui a reproché sa modicité (il faudrait chaque année, au tiers monde, pour accroître de 2 p. 100 son niveau de vie, entre 30 et 45 milliards de dollars ; il en reçoit le vingtième), sa sélectivité (l'Occident aide de préférence les gouvernements modérés, et le monde socialiste les gouvernements progressistes), son caractère intéressé (le pays bénéficiaire doit commercer préférentiellement avec le pays prêteur, lequel liquide ainsi ses surplus), son dirigisme (le donateur décide l'utilisation des crédits employés — aide liée — et l'assortit de conditions parfois très rigides), son orientation (70 p. 100 des sommes allouées concernent les crédits militaires ou vont grossir les dépenses d'apparat), son aspect stérilisant (prolongation de la tutelle étrangère, de l'irresponsabilité ou de l'immaturité des États, qui s'habituent à recevoir et non à construire). L'aide publique a pu, malgré tout, opérer les décollements nécessaires impliqués par l'exécution des plans de développement, en facilitant notamment l'exploitation des ressources minières et les progrès de l'industrialisation. Mais elle n'a pas toujours l'efficacité qu'on peut espérer : il arrive qu'elle soit mal employée par le pays qui reçoit ; il peut se faire qu'elle n'ait qu'un rôle de maigre compensation aux méfaits de la politique internationale des prix (détérioration des termes de l'échange). Les conséquences en sont graves : la dette extérieure de l'Afrique a plus que doublé entre 1961 et 1968. Les versements au titre du service de la dette africaine ont atteint 443 millions de dollars en 1968, contre 172 millions en 1961. Le pourcentage des versements au titre de la dette extérieure, par rapport aux exportations, a atteint, en 1968, 9 p. 100 en Éthiopie, 12,8 p. 100 au Maroc, 29,6 p. 100 au Mali et 32 p. 100 en Tunisie. L'Afrique s'appauvrit plus qu'elle ne se développe.

De quelques impératifs

Savoir s'unir

Si l'on excepte le Zaïre, l'Afrique du Sud et le Nigeria, la plupart des pays africains ne possèdent pas des espaces économiques suffisants pour favoriser un développement stable. Chaque État pris isolément ne constitue, en effet, qu'un faible partenaire économique : les quantités qu'il offre et qu'il achète sont généralement marginales, non seulement à l'échelon du marché mondial, mais même parfois au niveau du marché national d'une grande puissance. Les fluctuations de ses produits de base font de lui un partenaire instable et, en outre, le maintiennent dans une étroite dépendance avec l'extérieur : il a en effet extrêmement besoin de crédits pour amortir les violentes fluctuations de son économie ; enfin, il ne dispose généralement pas de cadres assez nombreux et assez compétents pour connaître suffisamment tous les principaux biens qui l'intéressent sur le marché mondial. N'est-il pas, par ailleurs, inutile, voire dangereux, que deux nations presque voisines comme le Dahomey et la Côte-d'Ivoire pratiquent la même politique de plantation de palmistes pour exporter l'huile de palme vers l'Europe ? N'est-il pas préjudiciable que dans un continent aussi vaste que l'Afrique, déjà fort démuni de voies de communication, les chemins de fer fonctionnent avec des écarts différents ? Et que dire de la pluralité des systèmes monétaires et douaniers ? Inversement, une action économique concertée, susceptible de revêtir plusieurs formes, offrirait sans aucun doute de grands avantages : elle affirmerait l'indépendance en organisant les échanges et en développant le sens de la solidarité entre les États ; elle permettrait d'aborder le problème essentiel de la stabilisation des matières premières non en ordre dispersé mais par harmonisation préalable ; elle faciliterait la mise en commun des ressources et l'ajustement réciproque du plan de développement ; enfin elle orienterait la politique des investissements vers les secteurs les plus productifs (plein-emploi, grande productivité du travail, rentabilité monétaire compétitive). Une Afrique unie économiquement cesserait de dépendre, quant à l'exploitation de ses ressources, des pays riches et aurait plus de poids dans la fixation des prix internationaux. Des organismes comme l'Organisation commune africaine et mauricienne (O. C. A. M.), l'East-African Community (fragile union du Kenya, de l'Ouganda et de la Tanzanie en un « Kenoutan »), les unions douanières régionales (par ex. celle qui rassemble le Ruanda, le Burundi et le Zaïre) pourraient œuvrer en ce sens et inciter l'Afrique à commercer avec l'Afrique. Toutefois les nationalismes, les tendances annexionnistes ou sécessionnistes, les intérêts financiers des pays industriels dominants constituent des obstacles difficiles à surmonter, comme l'ont souligné les événements de ces dernières années.

Savoir choisir

Des options multiples s'offrent aux Africains : voie du capitalisme libéral, voie du socialisme scientifique, voie non capitaliste du socialisme africain. Le choix entre ces possibilités ne dépend pas seulement des préférences idéologiques, liées elles-mêmes aux conjonctures politiques, mais encore des potentialités socio-économiques. Ainsi va s'établir une distinction judicieuse entre un socialisme de doctrine propre aux pays capables de réaliser un développement capitaliste (tel le Ghāna) et un socialisme de pauvreté où la misère exclut l'éventualité d'une voie capitaliste (comme au Mali). En cas d'échec, les premiers risquent donc de retourner au capitalisme, les seconds d'opter pour le socialisme révolutionnaire. Le choix idéologique doit être réaliste. Ainsi, les conditions historico-géographiques peuvent imposer des stades de transition durant lesquels le capitalisme peut jouer un rôle. C'est pourquoi la voie non capitaliste choisie par la plupart des leaders africains reste souvent prudente dans la politique des nationalisations et fait appel aux pays capitalistes pour assurer le décollement de leur économie. Enfin le choix doit s'opérer en accord avec les masses informées, surtout animées, et conformément aux exigences d'une unité africaine bien comprise.

Savoir se définir

Puisque le développement, fait total par excellence, implique le culturel, il suppose une option fondamentale : la construction de soi ou, comme on aime le répéter, la « conversion des mentalités ». Entre le maintien inconditionnel de la tradition hautement civilisatrice, certes, mais incompatible avec les exigences de l'économie moderne et son rejet systématique tel que l'exigent certains marxistes, il peut y avoir place pour une solution plus efficace et plus constructive. Or, dès avant l'indépendance, la « situation coloniale » a laissé place à la « situation condominiale » caractérisée par le dualisme ancien-moderne déjà dénoncé à propos de l'économie : un tel déchirement ne saurait évidemment être érigé en système. Si bien que l'Africain d'aujourd'hui doit éviter trois obstacles : le maintien du passé, sa condamnation totale, l'acceptation passive du dualisme actuel. Il y a là une tâche particulièrement délicate. Disloqué par une alternative qu'aucune création originale ne

vient dépasser, coupé de sa tradition, mal adapté aux nouveaux besoins du monde moderne, l'Africain conscient doit pourtant refuser de se laisser imposer artificiellement une culture bâtie hors d'Afrique et chercher à se mettre en état de retrouver, ou de créer une nouvelle culture, c'est-à-dire une nouvelle manière de s'exprimer. Il s'agit d'emprunter à la *tradition* et à l'*Occident*, tout en les dépassant au profit d'une synthèse originale et dynamique. Développer l'Afrique, ce n'est pas seulement rompre avec l'impérialisme, planifier, injecter des capitaux, rajeunir les techniques, diversifier les cultures, introduire l'industrialisation, c'est encore travailler à l'unité africaine, c'est surtout créer une culture profondément enracinée dans les masses populaires et capable de dominer la civilisation technicienne. Après la négritude, qui n'est peut-être qu'un mode de réaction anticolonialiste et surcompensatoire, la néo-négritude animera l'Africain de demain.

Cette construction de la personnalité africaine de demain exige une réforme profonde du système éducatif, non seulement dans les programmes et les méthodes, encore calqués sur ceux d'Europe, mais surtout dans les fins : créer désormais des hommes utiles et non plus des diplômés sans emploi ; faire des citoyens responsables et non des revendicateurs aigris. Elle suppose encore l'élaboration d'une idéologie réaliste et populaire qui justifiera les décisions gouvernementales et expliquera les comportements collectifs.

Il est bien sûr difficile de se prononcer sur l'avenir socio-économique de l'Afrique. D'abord parce que celui-ci lui échappe partiellement (fluctuations économiques internationales, détérioration des termes de l'échange). Ensuite parce que l'inventaire des richesses est loin d'être achevé (la découverte de l'uranium peut transformer un pays jusqu'ici déshérité comme le Niger) et que les indépendances authentiques ne sont pas toutes acquises (Afrique portugaise, Sud-Ouest africain). Enfin, l'instabilité politique qui règne toujours demeure responsable des imprévisibles changements d'orientation idéologique. Les aléas de la conjoncture internationale et l'avènement encore récent des États négro-africains à l'indépendance ne permettent pas de pronostic sérieux.

L.-V. T.

Cheikh Anta Diop, *les Fondements culturels, techniques et industriels d'un futur État fédéral d'Afrique noire* (Présence africaine, 1960). / R. Dumont, *L'Afrique noire est mal partie* (Éd. du Seuil, 1962). / J. Ziegler, *Sociologie de la nouvelle Afrique* (Gallimard, 1964). / M. Rodinson, *Islam et capitalisme* (Éd. du Seuil, 1966). / *L'Afrique en devenir* (« Prospective », n° 13, P. U. F., 1966). / L.-V. Thomas, *le Socialisme et l'Afrique* (le Livre africain, 1966-67, 2 vol.). / M. Merle et coll., *l'Afrique noire contemporaine* (A. Colin, 1968). / B. Vinay, *L'Afrique commerce avec l'Afrique* (P. U. F., 1968). / Y. Bénot, *Idéologies des indépendances africaines* (Maspero, 1969). / J.-P. N'Diaye, *Élites africaines et culture occidentale* (Présence africaine, 1969) ; *la Jeunesse africaine face à l'impérialisme* (Maspero, 1971). / P. Gourou, *l'Afrique* (Hachette, 1970). / S. Amin, *l'Afrique de l'Ouest bloquée. L'économie politique de la colonisation, 1880-1970* (Éd. de Minuit, 1971).

La découverte de l'Afrique

Toute la bordure septentrionale de l'Afrique a été plus ou moins intégrée à la zone d'influence des grandes civilisations de l'Antiquité : les rivages méditerranéens du continent étaient bien connus. Puis les Arabes acquirent une connaissance précise de l'intérieur, jusqu'aux grands empires noirs de l'Afrique occidentale. Ils connurent également fort bien les côtes orientales, qui ne furent pas non plus ignorées des Chinois. Pour les Européens, l'Afrique resta longtemps un « continent mystérieux », dont seules les côtes atlantiques, pourvoyeuses d'esclaves, étaient visitées. L'exploration de l'intérieur ne se fera systématiquement, par eux, que tard dans le XIXe s. et précédera de très peu l'entreprise coloniale.

L'ANTIQUITÉ

Dès le IIe millénaire, les dynasties égyptiennes étendent leur influence loin au sud, en Nubie, dans le pays de Couch. Le Nouvel Empire, à partir de 1580 av. J.-C., s'étendra en amont de la quatrième cataracte. Mais au-delà, le Nil reste plein de mystère et l'emplacement de ses sources sera très tôt l'un des problèmes majeurs posés aux géographes. Pour Hérodote, « on connaît le cours du Nil jusqu'à une distance de quatre mois de navigation [...]. Le Nil vient du Couchant et des contrées occidentales mais, au-delà, nul ne possède de renseignements certains, car le pays, en raison de son climat brûlant, est un véritable désert ». L'historien grec rapporte pourtant des bruits qui courent sur des aventuriers originaires de la région de la Grande Syrte : après avoir traversé les déserts, ils auraient atteint un grand fleuve qui, « coulant du Couchant vers le Levant », serait peut-être le Niger mais passait pour constituer la branche mère du Nil. En revanche, toujours d'après Hérodote, un point capital de la connaissance de l'Afrique est acquis depuis longtemps : « La Libye [l'Afrique] est limitée de tous côtés par la mer, sauf dans la partie où elle se rattache à l'Asie. » Cette certitude serait à porter au crédit du pharaon Néchao II, qui aurait envoyé les Phéniciens entreprendre le périple du continent en partant du golfe Arabique (la mer Rouge) : le voyage aurait demandé trois années. Il est peu vraisemblable que cette expédition ait réellement eu lieu. Si le monde noir est à peine soupçonné, Hérodote donne des renseignements précis sur les peuples de l'Afrique septentrionale, depuis ceux qui habitent l'oasis d'Amon (sans doute l'oasis de Siouah) jusqu'aux habitants des rivages de l'actuelle Tunisie. Au-delà, vers l'ouest, Hérodote est très discret : « Je ne sais absolument rien sur les peuples qui vivent au-delà [du pays des Atlantes]. » À peine une allusion, d'après des témoignages de Carthaginois, à un trafic d'or qui se faisait sur les côtes occidentales de l'Afrique avec des peuplades habitant l'actuel Rio de Oro. Pourtant les rivages du continent auraient déjà été reconnus par de hardis voyageurs, des Carthaginois commandés par Hannon, qui, vers le début du Ve s. av. J.-C., se seraient avancés jusqu'au fond du golfe de Guinée. Mais cette expédition, connue par un court texte grec du IVe s., reste très hypothétique quant aux rivages effectivement visités. Après Hérodote, la connaissance de la configuration générale de l'Afrique ne s'améliore pas : pour Ératosthène, le littoral au-delà du cap Guardafui est totalement inconnu et la mappemonde de cet auteur ne montre pas de communication entre l'« océan éthiopien », à l'ouest, et la « mer Érythrée ». De même Strabon puis Ptolémée supposent que l'Afrique s'étend démesurément vers l'est, dans les basses latitudes qui limitent la mer Érythrée. Le dernier, cependant, a une idée assez précise des côtes orientales du continent jusqu'aux alentours de Zanzibar. Les connaissances de l'intérieur vont progresser à l'initiative des Romains : en 19 av. J.-C., Cornelius Balbus Minor atteint le Fezzan. En 42 apr. J.-C., Paulinius, à la poursuite de rebelles, explore les régions correspondant au Maroc méridional. Néron envoie une expédition à la recherche des sources du Nil : elle s'avance très loin vers le sud. Utilisant en outre des renseignements fournis par des marins grecs, Ptolémée peut décrire l'origine du grand fleuve, né dans deux lacs situés au sud de l'équateur, eux-mêmes alimentés par les « monts de la Lune ». Ces derniers seront jusqu'au XIXe s. un élément essentiel de la carte de l'Afrique. Si cette chaîne n'existe pas, du moins l'origine lacustre du Nil serat-elle confirmée. Enfin, à la fin du Ier s., un certain Julius Maternus aurait traversé le Sahara et atteint les régions correspondant au Nigeria.

LES ARABES

Après la chute de l'Empire romain, c'est aux Arabes qu'il revient de faire progresser la connaissance de l'Afrique. Pour Mas'ūdī (mort v. 956), le problème de l'origine des sources du Nil en reste aux données de Ptolémée. Si Idrīsī (né v. 1099) apporte beaucoup de renseignements sur l'Eurasie, sa connaissance de l'Afrique reste approximative, et s'il fait état d'un pays de l'or, vers le haut Nil, son planisphère, gravé sur une plaque d'argent pour Roger II de Sicile, reproduit l'erreur qui étend vers l'Extrême-Orient le continent noir. Et, au-delà du détroit de Gibraltar, des côtes inconnues bordent une « mer des Ténèbres », où la navigation est infiniment périlleuse en raison « de la hauteur des vagues, de la fréquence des tempêtes, de la multiplicité des animaux monstrueux et de la violence des vents ». Il faut attendre le XIIIe s. pour que les géographes arabes précisent les connaissances sur l'Afrique du Nord, décrite jusqu'aux confins sahariens par al-Muqaddasī (ou Maqdisī). Mais c'est au dernier et au plus grand des grands voyageurs arabes du Moyen Âge que l'on devra un bond dans la connaissance de l'intérieur de l'Afrique. Ibn Baṭṭūṭa* (1304-1377) parcourt toute l'Afrique occidentale en 1352 et en 1353. Traversant le Maroc, il gagne Sidjilmāsa, le grand centre du commerce de l'or, aux confins du Sahara. Avec une caravane, il entreprend une pénible traversée du désert : il faut deux mois pour atteindre le Niger. Il se plaindra des Noirs, de leur accueil et « du peu d'égards qu'ils ont pour les hommes blancs ». L'empire du Mali lui apparaîtra bien rustique, comparé aux splendeurs de l'Orient qu'il a admirées auparavant. Après avoir visité Tombouctou, Ibn Baṭṭūṭa gagnera Gao en pirogue et, probablement, Agadès. De là, il reviendra au Maroc après avoir traversé les massifs de l'Aïr et du Hoggar. On lui doit la première description d'ensemble du grand désert africain et de la zone soudanaise.

LES CHRÉTIENS, LES PORTUGAIS

Mais, désormais, c'est aux chrétiens que l'on devra des données nouvelles sur l'Afrique, et d'abord sur les îles qui l'annoncent : Madère a peut-être été vue par un Anglais dès la fin du XIIIe s. Connues des Génois au début du XIVe s., les îles Canaries sont véritablement découvertes après 1340 par les marins de la Méditerranée, mais aussi par des Anglais et des Français. Les Açores, enfin, les plus lointaines, furent sans doute aperçues au retour des expéditions envoyées aux Canaries. En 1415, les Portugais prennent pied à Ceuta : pendant un siècle, ils vont être à la pointe de la découverte. Des expéditions sont envoyées sur la côte d'Afrique à l'initiative du prince Henrique, Henri le Navigateur. Ces voyages ne dépassent guère la latitude des Canaries. Les progrès sont d'abord lents : le cap Bojador n'est franchi qu'en 1434, par Gil Eanes. L'apparition d'un nouveau navire, la caravelle, va jouer un rôle capital. Grâce à elle, le cap Blanc est franchi en 1441. Les premiers Noirs sont capturés et le trafic d'esclaves va bientôt constituer un nouvel et puissant attrait pour les découvreurs : il précédera un peu celui de l'or, dont l'Europe commerçante est de plus en plus avide. En 1445, les Portugais doublent le cap Vert et pénètrent dans l'estuaire du Sénégal. En 1456, le Vénitien Ca' da Mosto, au service des Portugais, donne des renseignements précis sur la région comprise entre le Sénégal et la Gambie. Dès lors, l'orientation du rivage au sud-est, puis à l'est, va renforcer l'espoir de trouver une voie rapide vers les Indes et les terres des épices. Mais les trafics locaux eux-mêmes deviennent très fructueux en arrivant dans le golfe de Guinée, qui est exploré très vite à partir de 1469. L'équateur est franchi en 1471 et Diego Cam atteint l'estuaire du Congo en 1483, sur les rives duquel il érige un « padrão », une colonne de pierre commémorative aux armes portugaises. Cam poursuit sa découverte en 1484 et 1485, atteignant 22° de latitude sud, mais démontre que le détour pour atteindre les

Indes s'allonge sans cesse. Enfin, en 1487, Bartolomeu Dias franchit le « cap des Tempêtes », qui sera rebaptisé cap de Bonne-Espérance par le roi de Portugal : la route des Indes était ouverte et les Portugais avaient reconnu tout le littoral occidental du continent.

LES CHINOIS

Quant au littoral oriental, les Chinois y pratiquaient des échanges commerciaux, sans doute indirects, depuis le xe s. : des monnaies de la dynastie des Song (960-1280) ont été retrouvées à Zanzibar ; des esclaves noirs sont utilisés comme domestiques par de riches Chinois. Mais c'est sous le règne de l'empereur Ming Yong-le (Yong-lo) [1403-1424] que la découverte proprement dite commence : elle est favorisée par la recherche de nouvelles voies commerciales. Après que la dislocation de l'Empire mongol eut rendu les voies terrestres vers l'ouest incertaines, sept expéditions sont envoyées pour explorer les rives de l'océan Indien et de ses dépendances ; l'une d'elles comportera jusqu'à soixante-deux navires, porteurs de trente-sept mille hommes. « Nous avons, diront les Chinois, jeté les yeux sur des régions barbares très lointaines, cachées dans la transparence bleue de vapeurs luminescentes. » La cinquième expédition (1417-1419) longe une partie de la côte orientale d'Afrique, de même que la sixième (1421-1422). Des descriptions détaillées sont faites sur les pays visités et leurs populations. Un être fabuleux, une girafe, est ramené à la Cour, où les poètes chantent cet animal « qui, dans toute l'Antiquité, n'avait été vu qu'une seule fois ». Mais ces voyages ne se prolongent guère et la Chine se retourne vite vers les routes de terre. Dans le secteur qu'elle a exploré, elle est remplacée par les Portugais, qui, au début du xvie s., auront reconnu la totalité du littoral du continent. L'un d'eux, Pêro de Covilhã, participe aux recherches sur le mystérieux royaume chrétien du « Prêtre Jean », ce qui le conduira en Éthiopie, où le retiendra le négus.

LES PREMIÈRES RECHERCHES SCIENTIFIQUES. DE NOUVEAUX VENUS

Au cours des xvie et xviie s., la puissance commerciale du Portugal sur les côtes africaines décline. Les initiatives des Hollandais, des Anglais et des Français sur les côtes occidentales multiplient les compagnies de commerce mais ne font guère progresser la connaissance de l'intérieur du continent. Des missionnaires, pourtant, visitent à plusieurs reprises l'Éthiopie, et un médecin français, Charles Poncet, va soigner le négus en 1698. Des métis portugais s'enfoncent profondément dans les terres depuis l'Angola et le Mozambique. Le négociant marseillais André Brüe remonte le Sénégal à partir de 1697. Les Hollandais envoient quelques expéditions vers l'intérieur en utilisant pour base leur établissement du Cap. Au total, peu de chose, et la découverte est bien moins avancée que pour les autres continents à l'orée du Siècle des lumières.

Mais, désormais, si la découverte prend un aspect systématique et scientifique, avec les recherches botaniques de Michel Adanson en Afrique occidentale (1749-1753) et les expéditions des Hollandais chez les Bantous, elle reste bien lente. À partir de 1769, l'Écossais James Bruce parcourt l'Abyssinie en tous sens et décrit le cours du Nil Bleu, qu'il considère comme la principale source du Nil. Il faut pourtant attendre la fin du siècle pour que d'autres Britanniques, soutenus par l'African Society, soient responsables des progrès sensibles en ce qui concerne la géographie de l'Afrique. Le major Houghton remonte la Gambie en 1791-1792 et gagne le haut Niger ; mais il sera assassiné. Un Écossais, Mungo Park, reprend la tâche : il remonte la Gambie en 1795, étudie les pays des Mandings et des Ouolofs et atteint le Sénégal. En 1796, il arrive sur les rives du Niger, près de Ségou, où il constate que le fleuve coule vers l'est, contrairement à ce que l'on pensait à l'époque. Au cours d'une seconde expédition (1805-1806), il visitera Tombouctou mais périra sur le Niger, son embarcation ayant été vraisemblablement engloutie par les rapides de Boussa. En Afrique australe, après leur conquête du Cap sur les Hollandais, les Anglais font également de notables progrès dans la découverte avec les recherches de John Barrow. Au nord-est, W. G. Browne visite l'Égypte (1792) et remonte jusqu'au Darfour. Enfin, en 1821, la première traversée du Sahara par les Européens est effectuée par Dixon Denham, le docteur Oudney et Hugh Clapperton, qui, partis de Tripoli, atteignent le Tchad et démontrent que cette grande lagune n'est pas le réceptacle du Niger.

L'expédition d'Égypte amène chez les Français un regain d'intérêt vis-à-vis de l'Afrique, dernière région du monde habité avec l'Australie à être très mal connue : une carte très exacte de la vallée du Nil est dressée jusqu'à Assouan. Puis c'est à René Caillié*, un isolé, un humble, que l'on doit l'exploit peut-être le plus extraordinaire du siècle : la visite de Tombouctou, en 1828, et la traversée du Sahara. Cependant, il a été précédé de deux années dans la ville mystérieuse par l'Écossais Alexander Gordon Laing, qui sera assassiné dans le désert.

LA DÉCOUVERTE SYSTÉMATIQUE

Le raid « visionnaire » de Caillié s'oppose fondamentalement à celui de l'Allemand Heinrich Barth, dominé par la rigueur scientifique : parti de Tripolitaine avec un compatriote, Overweg, et l'Anglais James Richardson, il effectue seul un immense périple dans la région du Tchad et le bassin du Niger (1850-1855), mettant enfin au clair les relations entre les deux systèmes hydrographiques. Un séjour de six mois à Tombouctou lui permet d'écrire la première histoire de l'Empire songhaï. Son voyage, écrira le général Meynier, « démontrait la présence, dans le centre africain, de vastes contrées fertiles où la pénétration européenne avait intérêt à se fixer ». De fait, les expéditions vont encore présenter un grand intérêt scientifique, mais elles seront désormais le fait de militaires et d'administrateurs, qui précéderont de peu la conquête du continent tout entier. En effet, le déclin et l'interdiction de la traite des Noirs amènent le dépérissement de bien des comptoirs côtiers. L'Europe, qui a de plus en plus de marchandises à vendre, recherche avidement de nouveaux débouchés : il faut pousser vers l'intérieur de l'immense continent et la découverte porte désormais en elle les grandes lignes du partage de l'Afrique par les impérialismes européens. Ainsi, les voyages de l'Allemand Gustav Nachtigal (1869-1875) complètent ceux de Barth, mais permettent cette fois à son pays de prendre rang dans des régions où il se taillera ses possessions du Togo et du Cameroun. Ceux de Gerhard Rohlfs, en revanche, effectués à travers tout le Sahara de 1862 à 1878, n'auront guère de conséquences sur le plan politique, comme sur le plan scientifique, en raison du peu de rigueur des relations qui en seront faites.

LA DÉCOUVERTE, INSTRUMENT DU PARTAGE COLONIAL : LE SAHARA ET L'AFRIQUE OCCIDENTALE

Un autre disciple de Barth, le Français Henri Duveyrier, explore le Sahara (1859-1861), et ses relations avec les Touaregs, dont il amènera plusieurs chefs à Paris, faciliteront la pénétration de son pays dans le « Grand Désert ». Mais, en 1881, le massacre de la mission Flatters au sud d'Ouargla montrera que les difficultés restent encore grandes pour imposer le joug aux Touaregs. Les itinéraires tracés au Maroc par Charles de Foucauld (1883-1884) jouent aussi un rôle certain dans le développement de l'influence française à travers l'Empire chérifien. Au sud du Sahara, Faidherbe, gouverneur du Sénégal depuis 1854, complète la connaissance des régions où il étend l'administration française. En 1879 et 1880, le commandant Gallieni poursuit son œuvre, qui consiste à « ouvrir une route vers le grand fleuve des nègres » (le Niger), puis impose le protectorat au puissant chef Ahmadou (1887). De 1887 à 1889, Louis Binger explore les régions de l'intérieur de la Côte-d'Ivoire. En 1890 et 1891, enfin, le capitaine Monteil effectue une remarquable traversée de l'Afrique : parti de Saint-Louis du Sénégal, il gagne le Niger, puis le Tchad et remonte à travers le Sahara jusqu'à Tripoli. Cette expédition est la plus réussie des trois tentatives faites à ce moment-là pour relier entre elles les zones d'influence française au nord de l'équateur. Une autre expédition, celle de Paul Crampel, finira tragiquement par l'extermination de ses membres dans la région du Tchad (1891). La dernière, celle de Louis Mizon, entre en conflit avec les Anglais, dont elle foule les mouvances, et devra être rappelée avant d'avoir atteint le Bornou. En effet, depuis la conférence de Berlin (1884-1885), le partage des zones d'influence est codifié et les missions qui sont désormais envoyées doivent tenir compte des options déjà retenues. En 1899, trois missions françaises convergent de nouveau vers le Tchad : celle de Fernand Foureau et de François Lamy vient du Sud algérien ; celle d'Émile Gentil arrive par le Congo et l'Oubangui ; celle de Paul Voulet et de Charles Chanoine débouche enfin de l'ouest après avoir traversé des régions très mal connues. Mais ses chefs, qui ont toléré d'affreuses exactions, sont tués au cours d'une révolte de leurs troupes, après s'être eux-mêmes débarrassés du lieutenant-colonel Klobb, chargé de surveiller leur action. Après la jonction des trois colonnes, le combat de Kousseri (22 avril 1900) détruira la puissance de Rabah, le dernier grand chef indigène de la région. Plus au sud, les Français ont déjà acquis des gages à proximité du bassin du Congo, grâce à la reconnaissance de l'Ogooué par Brazza (1875-1878). Mais l'Afrique équatoriale, orientale et australe va leur échapper presque totalement : les difficultés, puis l'échec de la mission Marchand (1897-1898) qui se termine à Fachoda, obligent la France à renoncer à toute prétention dans le bassin du Nil.

L'AFRIQUE CENTRALE ET AUSTRALE

La découverte en Afrique des grands lacs et du bassin congolais est dominée par les deux grands noms de Livingstone*, qui traverse notamment tout le continent (1854-1856), et de Stanley*, qui le retrouvera en 1871, sur la rive orientale du lac Tanganyika, et qui plus tard, au cours d'une extraordinaire expédition de 999 jours (1875-1877), parcourra la région des grands lacs et descendra l'immense Congo. Enfin, l'antique problème des sources du Nil est dégrossi par l'Anglais John Speke, qui découvre le lac Ukerewe, qu'il baptise Victoria (1858) : son émissaire, origine du grand fleuve, est reconnu au cours d'un deuxième voyage (1860), effectué avec James Grant.

Une deuxième traversée du continent est effectuée par le Portugais Alexandre Serpa Pinto (1877-1879), qui part des possessions de son pays sur l'Atlantique et gagne ensuite l'Afrique australe. Deux de ses lieutenants, Roberto Ivens et Hermenegildo Capello, continuent son œuvre, explorant notamment les régions à peu près méconnues où naissent le Congo et le Zambèze (1885). Mais cette entreprise, qui ne cachait guère les ambitions portugaises dans le centre de l'Afrique australe, sera stoppée net par les Anglais en 1890. L'Allemand Hermann von Wissmann, à la même époque, précise le dessin de la partie méridionale du bassin du Congo. La dernière décennie du siècle va connaître de nombreuses autres missions, qui achèvent pratiquement l'immense travail de la découverte du continent noir, en même temps que se mettent en place les frontières des diverses colonies européennes : l'occupation effective par les administrateurs et l'écrasement des dernières résistances succèdent à l'ère de la découverte et des explorateurs.

S. L.

Ö. Olsen, *la Conquête de la Terre* (trad. du norvégien, Payot, 1933-1937, 6 vol.). / R. et M. Cornevin, *Histoire de l'Afrique, des origines à nos jours* (Payot, 1956, rééd. 1966). / L. H. Parias (sous la dir. de), *Histoire universelle des explorations* (Nouvelle Librairie de France, 1956, 4 vol.). / J. Suret-Canale, *l'Afrique noire* (Éditions sociales, 1958-1964, 2 vol.). / C. Co-

décolonisation de l'Afrique

1847 Liberia
1922 Égypte
1951 Libye
1956 Maroc, Soudan et Tunisie
1957 Ghāna
1958 Guinée
1960 Cameroun, République centrafricaine, Congo-Brazzaville, Congo-Kinshasa (auj. Zaïre), Dahomey (auj. Bénin), Gabon, Haute-Volta, Côte-d'Ivoire, Madagascar, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal, Somalie, Togo
1961 Sierra Leone, Tanganyika (auj. Tanzanie)
1962 Algérie, Burundi, Ruanda, Ouganda
1963 Kenya
1964 Malawi, Zambie
1965 Gambie
1966 Botswana, Lesotho
1968 Guinée équatoriale (Fernando Poo et Río Muni), île Maurice, Swaziland.
1974 Guinée-Bissau
1975 Angola, îles du Cap-Vert, Comores (moins Mayotte), Mozambique, São Tomé
1976 îles Seychelles

query, *la Découverte de l'Afrique* (Julliard, coll. « Archives », 1965). / H. Deschamps, *Histoire des explorations* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1969).

Afrique noire

Ensemble des régions d'Afrique habitées principalement par des peuples noirs.

L'histoire

Les siècles obscurs

Absence de chronologies

Les Noirs font partie des peuples sans écriture. L'historien devra donc s'adresser d'abord aux autres sources qu'il a l'habitude de consulter.

La tradition orale est encore, en Afrique noire, très abondante et très vivante. Elle a parfois été transmise de père en fils, dans des familles de griots spécialisés. Lorsque ces récits sont nombreux et émanent de collectivités diverses — dynasties, clergés, villages, familles —, ils peuvent se recouper entre eux et fournir des repères chronologiques relativement précis, C'est le cas des Koubas (ou Bakoubas) du Congo, étudiés par J. Vansina. La plupart du temps, cependant, la fonction sociale des griots héréditaires n'existe pas. On en est alors réduit aux souvenirs des vieillards. Ces rumeurs, recueillies au gré des contingences individuelles, s'altèrent vite. Elles remontent rarement au-delà de trois ou quatre générations. Les événements importants tendent à s'y regrouper soit au début d'une évolution, autour des fondateurs d'un établissement, soit à une époque récente, autour des chefs qui accueillirent l'étranger.

La datation, dès lors, devient difficile. Elle peut résulter du recoupement de la tradition orale par les données des fouilles archéologiques ou de l'étude des systèmes agraires, de l'extension des plantes, dont on connaît l'époque d'introduction, des techniques, de l'astronomie, qui permet de préciser la date d'une éclipse, de la géologie, qui apprécie celle d'une éruption volcanique, etc.

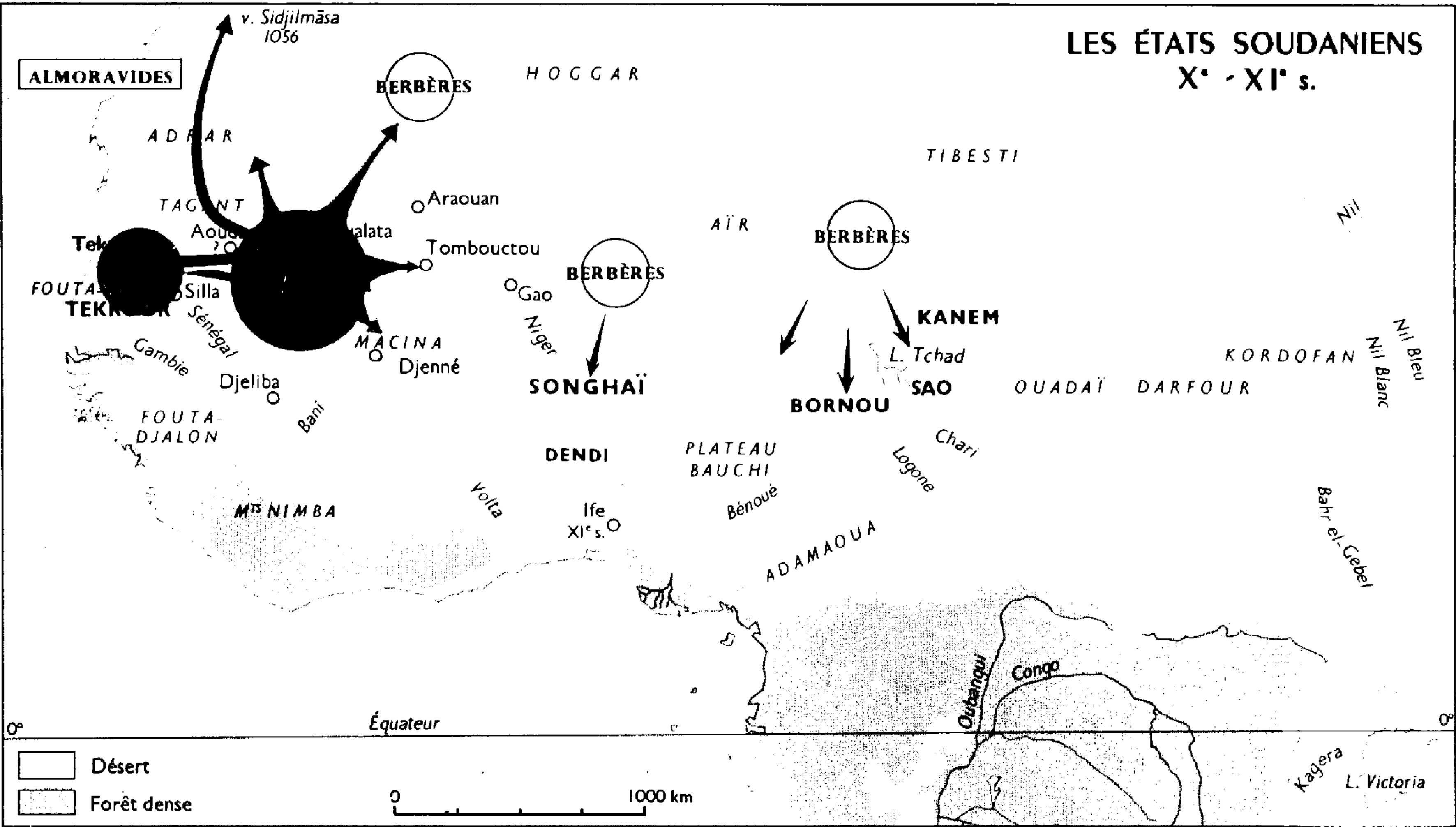
Une difficulté supplémentaire vient de la mobilité des populations et de l'instabilité dans le temps des groupes ethniques, dont quinze cents au moins sont recensés actuellement. L'ethnie ne peut se définir ni par la race, ni par la langue, ni même par les croyances religieuses. Elle est essentiellement consciente d'appartenir à un même groupe, se manifeste par la référence de ses membres à un ancêtre commun et par leur participation à certaines coutumes ou cérémonies. Son contenu est donc culturel. Mais un groupe nombreux peut se diviser et donner naissance à des ethnies nouvelles. Des étrangers peuvent être progressivement assimilés par le groupe auprès duquel ils se sont installés. Les noms même que leurs voisins donnent à une même ethnie varient et diffèrent parfois de celui qu'elle-même a adopté. On s'explique ainsi que bien des sociétés décrites par des voyageurs anciens n'existent plus. Et si l'extrême dispersion de certaines ethnies peut renseigner sur leurs migrations, leurs traditions, peu précises sur leur origine, ne permettent ni de fixer l'époque de leur établissement actuel ni d'apprécier la culture des populations qu'elles ont remplacées ou avec lesquelles elles ont fusionné.

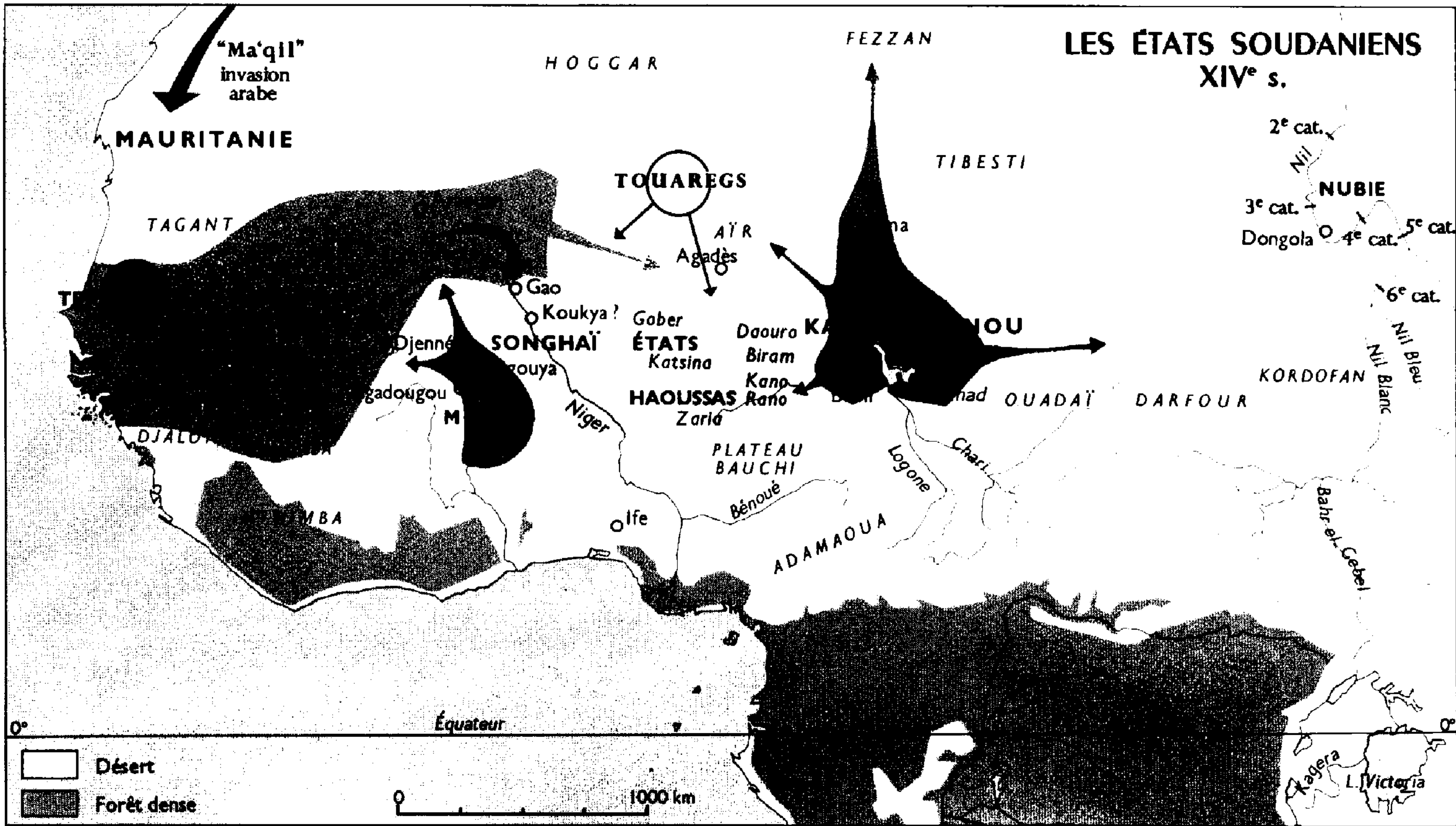
Des techniques modernes de datation, la dendrologie et surtout le carbone 14, ont cependant permis de grands progrès. Avec la multiplication des fouilles et une collaboration de plus en plus étroite entre les spécialistes des différentes sciences intéressées au passé de l'Afrique noire, on peut espérer que les zones d'ombre qui recouvrent encore la plus grande partie du passé se résorberont.

Les Noirs

L'Afrique a peut-être été le berceau, ou l'un des berceaux, de l'humanité. À l'heure actuelle, les squelettes les plus anciens de l'*Homo sapiens* ont été trouvés en Afrique orientale. Le Noir est le dernier venu des représentants des grandes races dont les anthropologues identifient les ossements en Afrique. Son origine est encore incertaine. On le rencontre d'abord au nord de la forêt équatoriale, à une époque où le Sahara méridional était plus humide qu'aujourd'hui. Refoulant les chasseurs pygmées, le Noir s'est progressivement répandu dans la zone soudanaise. Les linguistes reconnaissent une parenté entre toutes les langues soudaniennes parlées par les Noirs au nord de l'équateur. Au sud, où les langues noires sont du type bantou, la pénétration a été plus récente ; elle se situe peut-être au Ier s. de notre ère. Contournant la forêt équatoriale, les Bantous se sont progressivement répandus dans les régions occupées par des Pygmées et des Bochimans. Les migrations de ces peuples sont complexes et encore mal connues. Elles ont probablement été lentes, et elles paraissent liées à l'expansion des plantes cultivées, venues d'Asie dans la vallée du Nil et au Fayoum. Ignorant la roue, limités dans l'utilisation de la bête de somme par la mouche tsé-tsé — dont les méfaits sont encore attestés au Sénégal au XIXe s. —, les Bantous ont dû se déplacer par petits groupes. Ils pratiquaient la chasse et la pêche, complémentaires d'une agriculture limitée au mil et au riz, un élevage extensif et un artisanat centré sur la poterie et la forge. Ils sont allés de régions épuisées vers les terres vierges, refoulant des populations paléonigritiques plus anciennes ou fusionnant avec elles, découvrant ou s'appropriant des techniques nouvelles. Ils ont laissé peu de traces sous un climat qui effaçait les constructions de roseaux et de pisé ; les termites ont eu raison des édifices en bois.

L'anthropologie et l'archéologie découvriront leur outillage, leurs terres cuites et leurs ossements dans les innombrables tumuli qui furent leurs villages ou leurs tombeaux. Elles ont ainsi ressuscité la civilisation de Nok, dont les terres cuites mises au jour sur le plateau de Jos, en Nigeria du Nord, remontent au Ier millénaire av. J.-C., et celle des Saos, qui précédèrent, vers le XIe s. de notre ère, les Haoussas dans la région du Tchad. Mais ces fouilles,





dont il faut attendre beaucoup, sont lentes et coûteuses.

L'ethnographie a révélé l'extrême cohérence des structures sociales. Cela explique sans doute que les Noirs ne se soient pas aventurés sur les pistes transsahariennes, dominées par les chameliers blancs, ou sur l'Océan. Ils se livraient à la pêche côtière et reçurent dès l'Antiquité la visite de bateaux arabes ou indiens, qui utilisaient la mousson. S'ils ne se sont pas aussi aventurés en haute mer, c'est que, sans doute, comme au Congo et au Dahomey, ils croyaient que l'Océan était le séjour des morts. L'étude des rites et des coutumes de ces sociétés, où l'individu isolé n'existe pas, peut donc, autant que celle des techniques, expliquer les itinéraires complexes de ces migrations.

L'Abyssinie

Dans une région, cependant, au sud de l'Égypte et en Abyssinie, des chronologies existent depuis l'Antiquité. Dès le IIIe millénaire av. J.-C., des commerçants égyptiens, que l'on rencontre aussi sur les côtes de l'Érythrée et de la Somalie, ont fréquenté le pays de Couch, au nord de la Nubie. Ils y cherchaient de l'or, de l'ivoire, de l'encens et des bois durs. Ce sont des Égyptiens qui ont construit la forteresse de Kerma, près de Dongola, pour le prince de l'État de Couch au début du IIe millénaire. La Nubie tout entière fut colonisée par les pharaons de la XVIIIe à la XXe dynastie, au temps de l'Empire thébain. Au début du Ier millénaire, le pays de Couch devint indépendant et, pendant environ treize siècles, domina non seulement en Nubie, mais encore en Égypte, où l'on recense cinq de ses rois parmi des pharaons de la XXVe dynastie. La capitale, Napata, fut ensuite transférée à Méroé. Sur les monuments de ce site, des inscriptions en écriture cursive, méroétique, encore peu déchiffrable, attestent la prospérité de cet État au moment du déclin de l'Égypte.

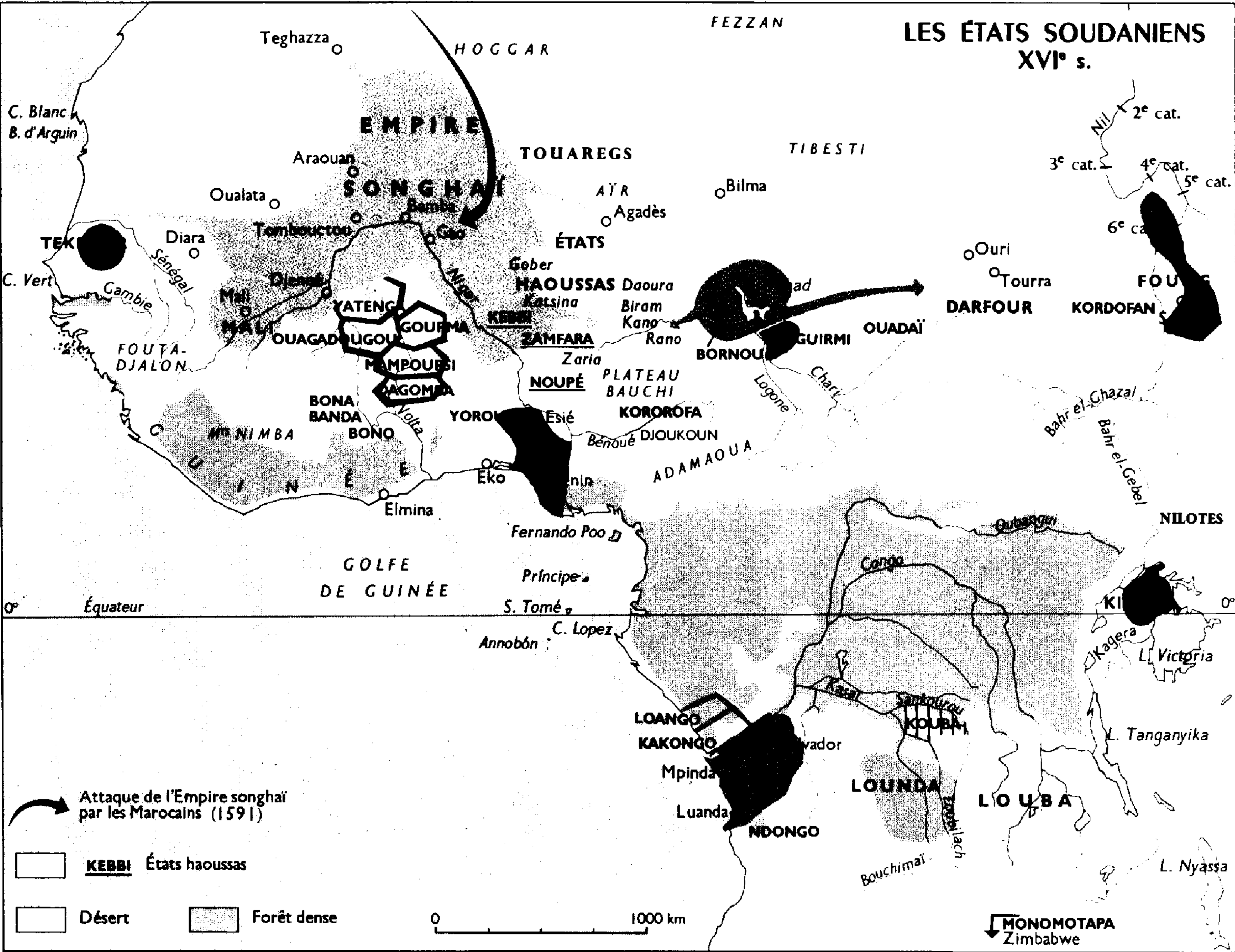
Méroé fut détruite, et son empire fut relayé au IVe s. de notre ère par Aksoum*, dont les souverains se convertirent au christianisme et dont l'empire, en relation régulière avec l'Égypte et Byzance, s'étendit sur les côtes de la mer Rouge jusqu'au Yémen. Aksoum résista aux invasions islamiques du VIIe s., et ses habitants chrétiens, ont contribué à l'organisation de l'Église copte.

Les États soudaniens

De Méroé, des influences égyptiennes gagnèrent le Soudan occidental par les pistes caravanières vers le Kordofan, le Darfour et le lac Tchad. On croit également les déceler, selon un axe nord-sud, vers la Rhodésie. Mais l'obscurité domine encore sur la genèse des États du Soudan, nés du chameau, introduit au Sahara au Ier s. de notre ère, et de la symbiose entre pasteurs nomades blancs et agriculteurs sédentaires noirs.

Des formes d'organisation territoriale ancienne existaient chez les Mandings, où le Kafou réunissait plusieurs villages sous l'autorité d'un chef. Le groupement de nombreux Kafous et la formation de grands États remontent, semble-t-il, à l'apparition de l'islām. Dans tous ces États, qui ont coexisté et où, tour à tour, le Ghāna et le Tekrour, le Mali et le Songhaï ont exercé la prépondérance au Sénégal et dans la boucle du Niger, alors qu'à l'est le Kanem et le Bornou contrôlaient les routes transsahariennes aboutissant au Tchad, on retrouve un roi divinisé, invisible pour ses sujets, embaumé après sa mort, assisté de nombreux fonctionnaires qui percevaient l'impôt, surveillaient les artisans et les artistes établis près du palais, et contrôlaient le grand commerce caravanier. Pratiqué par les chameliers nomades, celui-ci échangeait le sel, le natron des oasis, les peaux, puis les produits artisanaux du Maghreb contre le mil, les esclaves et la kola de la ceinture forestière.

Les premières dynasties paraissent avoir été blanches. Les Noirs leur ont



succédé, témoignant de la stabilité du sédentaire face au nomade (Ghāna*, Mali*, Songhaï*, Bornou*).

Ces grands États ont rivalisé entre eux et guerroyé contre les Mossis de la Haute-Volta. Grâce à leur richesse en fer et en bois, et à leur cavalerie bien armée, ces derniers n'ont jamais été soumis et se montrèrent par la suite imperméables à l'islamisation.

La description, par le chroniqueur arabe al-Mas'ūdi, au xe s., de l'empire dont les chefs firent construire en pierre l'imposante capitale de Zimbabwe apparente cet État aux monarchies soudanaises. Un important commerce d'or et d'ivoire avec Sofala, l'Arabie et l'Inde explique sa puissance. Les ruines de Zimbabwe ont été datées du xie s. par le carbone 14. L'archéologie permettra sans doute de préciser les sites et les époques des autres États du type soudanien qui ont pu se développer dans l'Afrique bantoue entre l'Abyssinie et la Rhodésie — et peut-être jusque dans le golfe de Guinée.

Le millénaire du commerce périphérique

Des « siècles obscurs » continuent à régir l'histoire de l'intérieur du continent jusqu'au moment où sa conquête par les Européens le dotera des documents d'archives et des équipes de chercheurs qui lui assureront une histoire du type occidental. Mais, alors qu'à l'exception de la côte orientale l'Afrique noire est restée relativement isolée et que son évolution a surtout été commandée par des migrations et des événements intérieurs, l'apparition d'établissements étrangers permanents sur les côtes et les poussées musulmanes au Soudan ont orienté vers le littoral des régions plus ou moins étendues. Comme ces étrangers ont fourni sur ces pays des documents écrits, les historiens ont tendance à conter une histoire européano- ou islamo-centriste. Il reste cependant incontestable que la pression exercée par ces étrangers a orienté l'évolution de bien des peuples noirs, tout comme avaient fait l'influence grecque sur le monde romain et celle de Rome sur le monde gaulois.

La première poussée musulmane

Si les premières colonies des chī'ites, expulsés d'Oman, apparurent au viiie s., bientôt suivies par celles des sunnites de la côte orientale du golfe Persique, c'est dans les États soudanais que l'influence de l'islām fut la plus profonde et la plus durable. L'islām pénétra au Ghāna dans la seconde moitié du xie s., venant du nord. Au bout de quinze ans de lutte (1061-1076), les Almoravides* réussirent à prendre et à piller Ghāna. Après la conversion de ses rois, l'empire de Ghāna ne retrouva plus son ancien éclat. Les chefs des autres États soudanais passèrent également à l'islām, progressivement suivis par la plupart de leurs sujets. Il en résulta une civilisation négro-musulmane très brillante. Les villes se développèrent autour de mosquées en briques cuites, qui abritaient souvent des universités. Les institutions coraniques apparentèrent ces États aux sultanats arabes. Le commerce avec l'Afrique du Nord s'intensifia.

Les tribus courtières

Sur les côtes, la pénétration étrangère fut beaucoup plus limitée. Le contact entre les cultures africaines et étrangères s'établit par l'intermédiaire de tribus qui assurèrent le transport et la distribution des produits. Selon les lieux et les temps, les marchés de la côte ou de l'intérieur eurent plus ou moins de rayonnement, mais jusqu'à la colonisation du xixe s. ce furent presque uniquement des tribus noires qui relièrent les colonies ou les factoreries littorales aux marchés de l'intérieur. Cela s'explique autant par les intérêts essentiellement commerciaux des étrangers que par les difficultés de pénétration à travers des régions malsaines.

Installés d'abord à Mogadiscio (Somalie) et à Kilwa, les Arabes multiplièrent leurs comptoirs sans beaucoup développer leur commerce. Ce fut seulement au xiiie s. que la prospérité de Kilwa et de Sofala s'affirma par l'exportation de l'or et du cuivre de Rhodésie. Mombasa et Malindi fournirent du fer aux armuriers de l'Inde. L'ivoire et les esclaves furent recherchés sur toute la côte, du nord de la Somalie à la Rovouma. Cependant, lorsqu'on fouille les sites des remarquables constructions en pierre de Zimbabwe et du Monomotapa, on n'y trouve pas trace d'islamisation. Le long du parcours entre la côte et les sources d'or, d'ivoire et d'esclaves, chaque ethnie assurait ou contrôlait le passage des marchandises sur son territoire.

Il en fut de même sur l'Atlantique. Les premiers chrétiens qui découvrirent les côtes du golfe de Guinée dans la seconde moitié du xve s. furent les Portugais. Ils cherchaient une route vers l'Inde et vers les États du Prêtre Jean, dont le concours leur aurait permis de prendre à revers leurs ennemis musulmans. (V. Éthiopie.) Leur premier fort fut édifié en 1448 dans une île de la baie d'Arguin. En 1456, le Vénitien Ca' da Mósto, naviguant pour le compte du roi de Portugal, découvrit les îles du Cap-Vert, puis remonta le cours de la Gambie. Il y rencontra un chef noir qui lui parla de « l'empereur du Mali, le puissant empereur des Noirs ». Santiago fut colonisée en 1460, le climat des îles du Cap-Vert offrant des escales toniques. De là, les côtes de la Sénégambie et de la Guinée furent activement prospectées, car les Portugais y avaient découvert une variété d'épice la plus recherchée à l'époque, le poivre de Maniguette, ainsi que de la poudre d'or. Ils crurent atteindre la source de l'or quand Fernão Gomes en rapporta de grosses quantités de Gold Coast et reçut d'Alphonse V, en 1469, un contrat lui assurant pour cinq ans le monopole du commerce en Guinée, à condition d'explorer cent lieues de côte par an. À l'échéance du contrat, l'État décida d'exploiter lui-même ce monopole, et le premier grand fort, qui existe toujours, fut construit à Elmina en 1482. Les pierres de taille et les charpentes furent expédiées avec tout le matériel nécessaire et accompagnées de dix caravelles où s'embarquèrent 500 soldats et marins et 100 charpentiers et ouvriers. Le chef local finit par concéder l'emplacement choisi, sur la petite rivière Benga, à deux pas de la mer.

Le Congo

Au Congo* et au Bénin*, les Portugais trouvèrent de grands États solidement organisés, qui semblent s'apparenter au type soudanien. Leurs chefs, qui contrôlaient la vie économique, accueillirent bien les étrangers au Congo, alors qu'au Bénin ils refusèrent les relations commerciales avec le Portugal. Le Congo fut l'objet d'une tentative de pénétration et d'acculturation, à laquelle son roi, baptisé sous le nom d'Afonzo, se prêta. Mais le pays était pauvre et ne pouvait payer en or ou en ivoire les produits ou les cadres importés d'Europe. Les marchands et les aventuriers installés dans l'île de São Tomé, où ils créèrent des plantations de canne à sucre, contrecarrèrent l'action diplomatique de la cour de Lisbonne et, ne pouvant pas tirer du Congo, qui contrôlait ce commerce, les esclaves nécessaires à leurs cultures, se tournèrent vers l'Angola*. Cette ancienne dépendance du Congo fut fréquemment razziée. Les Portugais s'y installèrent à partir de 1576 (fondation de Luanda). Après la mort d'Afonzo, vers 1540, le Congo fut délaissé par le Portugal. Les missionnaires, qui le parcoururent à différentes reprises aux xviie et xviiie s., ont laissé des documents qui permettent d'esquisser l'évolution du royaume, fréquemment déchiré par des rivalités et des guerres.

Quand le gouverneur portugais du Brésil Martin Afonso de Sousa installa dans ce pays des plantations de canne à sucre, les Indiens recrutés sur place le déçurent ; aussi importa-t-il de São Tomé, à partir du milieu du xvie s., la main-d'œuvre, à laquelle recouraient également les colons des Antilles. La grande traite des Noirs d'Afrique vers l'Amérique se développa aux xviie et xviiie s. Hollandais, Anglais, Français et autres y participèrent. Ils établirent des forts et des factoreries sur la côte africaine, y échangèrent des armes, des tissus, de la dinanderie, des perles, de l'alcool, du tabac contre les esclaves, qui, aux Antilles, étaient revendus pour faire place à des cargaisons de sucre. Les principaux centres furent, pour les Hollandais, Elmina, enlevé aux Portugais en 1637, pour les Anglais Accra à partir de 1664, pour les Français Ouidah au xviie s. et Saint-Louis du Sénégal (1659). Ils en exportèrent aussi de la poudre d'or et, au xviiie s., la gomme, très recherchée pour fixer les couleurs des toiles peintes, et traitée également sur les côtes de Mauritanie* et à l'escale de Bakel sur le fleuve Sénégal*.

Portugais et Arabes en Afrique orientale

Poursuivant leur route vers l'Inde, les Portugais se heurtèrent, au début du xvie s., aux Arabes. Ils soumirent entre 1502 et 1508 leurs colonies de Zanzibar, de Mombasa, de Kilwa et de Sofala, mais, dès la fin du siècle, leur domination fut ébranlée par une révolte générale. Quand les insurgés trouvèrent un chef en la personne du sultan d'Oman, les Portugais durent abandonner progressivement le nord de cette côte. À partir de 1700, le partage fut accompli et dura jusqu'à la période impérialiste. Toute la côte, jusqu'à Kilwa, releva de l'empire d'Oman (Mascate). Les Portugais restèrent au Mozambique. Ils n'établirent pas de relations directes avec le Monomotapa et, à l'exception des postes de Sena et de Tete, sur le Zambèze, se bornèrent à la côte, d'où les rapports intermittents

avec l'intérieur furent assurés par les tribus locales.

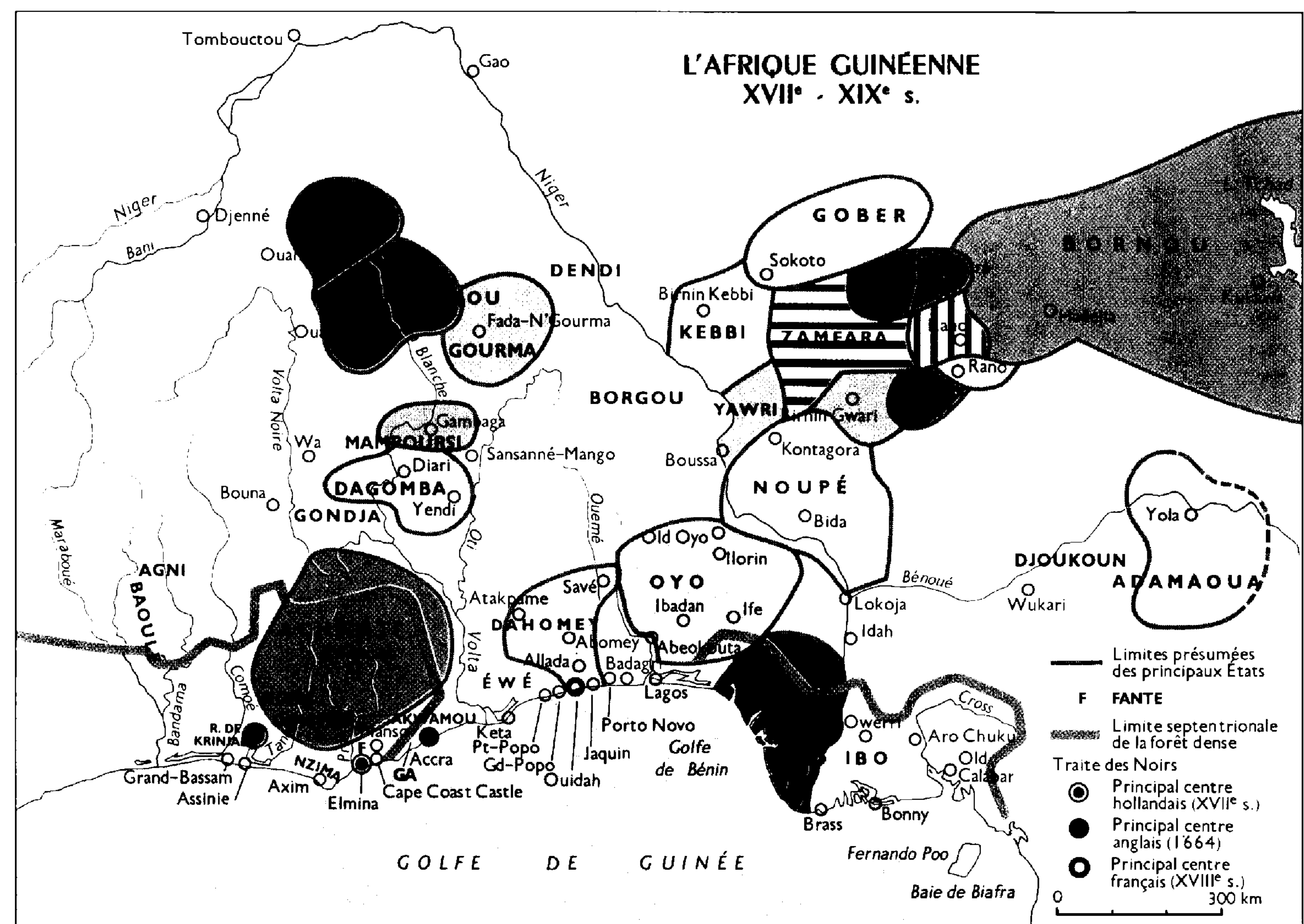
La traite des Noirs et les États esclavagistes

L'esclavage et la traite lointaine ont existé en Afrique avant l'arrivée des Européens. Les États soudanais ont participé à la traite transsaharienne, et l'exportation des esclaves par la côte orientale a toujours existé. Mais il est impossible d'apprécier l'importance de ce commerce faute de documents.

L'esclavage existait d'ailleurs aussi en Europe. La France, pendant tout l'Ancien Régime, recourut aux esclaves barbaresques ou turcs pour former les équipages des galères royales. Vers 1552, les esclaves, noirs surtout, formaient un dixième de la population de Lisbonne. Ils étaient utilisés comme ouvriers agricoles, porteurs d'eau, dockers, domestiques, etc.

En Afrique, les Portugais acquirent des esclaves à défaut d'or ou de poivre. Le navigateur Duarte Pacheco Pereira raconte, dans son livre *Esmeraldo « de situ orbis »*, que, tout au début du XVI[e] s., ils payèrent avec des bracelets de cuivre, au Bénin, des esclaves qu'ils revendirent pour de l'or en Gold Coast. L'esclave était une richesse aussi recherchée par les Noirs que par les Blancs. Mais, avec le développement de l'économie sucrière, il devint aux yeux de ces derniers le principal objet du commerce africain.

Jusqu'au début du XVII[e] s., l'exportation d'esclaves vers l'Amérique ne semble pas avoir dépassé 200 000 personnes. La demande américaine s'enfla ensuite très vite, et l'exportation atteignit 1 million de personnes au XVII[e] s. et plus de 4 millions au XVIII[e] s. Au cours des quatre siècles de la traite, qui se prolongea en fait jusque vers 1870, le nombre des esclaves débarqués en Amérique a été d'environ 9 millions. Les pertes en cours de route ont été en moyenne, au plus, de 16 p. 100. L'Afrique a donc perdu environ 11 millions de ses habitants. Lorsqu'on tente de mettre ces chiffres en relation avec la population — évidemment non recensée à l'époque — des régions intéressées, il ne semble pas que ce commerce ait considérablement affaibli l'Afrique. Les pays les plus sollicités au XVIII[e] s. (Gold Coast, Dahomey, Bénin) sont ceux où la population est aujourd'hui particulièrement dense. Au cours de ces quatre siècles, le tiers des esclaves fut débarqué au Brésil, la moitié aux Antilles et dans le nord de l'Amérique du Sud. Les États-Unis en



reçurent peu, mais la croissance naturelle fut importante sur leurs plantations. Les prix de l'esclave ne cessèrent d'augmenter. En 1789, un Noir adulte et sain valait de 2 000 à 2 200 livres, soit plus de 20 000 francs actuels.

En Afrique, ce commerce contribua certainement à valoriser les côtes, où, avant l'arrivée des Européens, on ne pratiquait que la pêche du poisson ou du coquillage-monnaie. Les tribus du nord du golfe de Guinée s'enrichirent et se livrèrent au courtage avec l'intérieur, dont les chefs cherchèrent l'accès direct aux côtes. Dans le Sud, les princes du Congo et du Bénin hésitèrent entre la conservation des hommes, qui, utilisés comme soldats, cultivateurs, domestiques ou victimes de sacrifices aux mânes des ancêtres, contribuaient à leur puissance, et leur échange contre des armes et d'autres produits européens, également précieux. On s'explique ainsi la collaboration immédiate avec les négriers des tribus inorganisées et la réticence des rois du Congo et du Bénin.

Avec le développement de la traite, cependant, le besoin d'armes, l'habitude de consommer l'alcool, le tabac et l'usage des tissus européens l'emportèrent. Le commerce côtier réagit sur l'organisation politique de l'Afrique occidentale. De nouveaux États s'organisèrent en fonction de la traite. Le royaume akan de Krinjabo, dans la Côte-d'Ivoire actuelle, se forma vers 1725 et s'efforça de contrôler le commerce des chefs d'Assinie, qui avaient entretenu des relations avec la France à la fin du XVII[e] s. Le puissant État achanti, de même, se forma autour de sa capitale de Koumassi, qui contrôla le marché d'esclaves de Manso, à 30 milles de Cape Coast Castle et où se fournissaient les tribus côtières en relation avec les Européens. Son cinquième roi, Osei Toutou (1695?-1712), lui donna ses institutions. Après sa victoire sur les Denkyéras de la côte, il entra en relation directe avec les Hollandais, qui lui payèrent désormais les loyers de leurs concessions d'Axim et d'Elmina. (V. Achantis.) Au Dahomey, le roi d'Allada, Dogbari-Genou, ayant été déposé dans des conditions obscures vers 1620, se retira loin des contacts côtiers et fonda une nouvelle monarchie à Abomey*. Rejetant les institutions tribales, il édifia une monarchie absolue, avec perception d'impôts réguliers, et renonça à la traite pour former une armée permanente. Son petit-fils, Agadja (1708-1740), conquit Allada et Ouidah (1724-1727), mais ne put vaincre l'État esclavagiste voisin d'Oyo. Il finit par recourir, lui aussi, à la traite, sans doute pour se procurer des armes. Mais celle-ci devint monopole d'État à Ouidah, où un fonctionnaire spécial contrôla l'activité des factoreries européennes. La longue vassalité d'Abomey à l'égard d'Oyo (1730-1790) favorisa le développement de ce commerce en limitant le recrutement de l'armée. Les États d'Oyo et les Yoroubas*, héritiers des vieilles civilisations de Nok et d'Ife*, se livrèrent également au commerce des esclaves.

La réaction antiesclavagiste

Sous l'influence des idées philosophiques du XVIII[e] s., les opinions publiques européennes prirent progressivement conscience de la cruauté de la traite. Les Anglais, alertés par la prédication de John Wesley, fondateur de l'Église méthodiste, adoptèrent vis-à-vis des Noirs la même attitude, fraternelle et paternaliste, que les quakers. Le plus actif d'entre eux, Granville Sharp, obtint du procureur général William M. Mansfield le fameux jugement de 1772, d'après lequel il ne pouvait y avoir d'esclaves sur le sol britannique. Les quelque 15 000 Noirs qui s'y trouvaient désormais sans maîtres posèrent le problème du Noir pauvre. Sharp pensa le résoudre en les envoyant créer des plantations en Afrique et démontrer ainsi qu'on pouvait y faire un commerce aussi rentable que le « commerce honteux » de la chair humaine. Une compagnie privée, alimentée par des subventions bénévoles, expédia en 1787 un premier convoi en Sierra Leone. Un « Comité pour l'abolition de la traite des esclaves » fut fondé en 1787, à peu près au même moment que la société française des « Amis des Noirs ». Son représentant à la Chambre

des communes, William Wilberforce, déposa un projet de loi qui ne fut voté qu'en 1807. Le gouvernement reprit alors les installations de la compagnie de Sierra Leone à Freetown. L'interdiction de la traite, recommandée aux signataires du traité de Vienne en 1815, devint effective dans l'Empire français à partir de 1821, en Espagne et au Portugal, subventionnés par les Anglais, entre 1815 et 1842. S'inspirant de l'exemple britannique, une société américaine préconisa aussi le retour en Afrique des Noirs libres et créa la petite colonie du Liberia* en 1816.

L'abolition de l'esclavage fut décrétée dans l'Empire britannique en 1833, pour prendre effet en 1838, dans l'Empire français en 1848, aux États-Unis en 1862, à Cuba en 1886 et au Brésil en 1888. La fermeture des débouchés américains mit un terme à la traite atlantique, qui avait continué, en contrebande, malgré les interdictions et les contrôles organisés par la croisade antiesclavagiste. (V. esclavage.)

En Afrique, ce changement d'orientation de l'opinion européenne provoqua tout le long des côtes un affaiblissement des États axés sur la traite. Les régions les plus surveillées, où la contrebande était difficile, manquèrent de produits d'échange jusqu'au jour où la demande d'huile de palme ranima leur commerce. Celles, qui, au sud de l'équateur, avaient été moins exploitées, connurent un plus grand essor, fondé sur la contrebande. La carte des factoreries européennes, désormais liées à d'autres commerces, s'en trouva modifiée.

L'Afrique du Sud

Sur un point, en Afrique du Sud, le mouvement philanthropique dressa les colons contre la métropole. La Compagnie hollandaise des Indes orientales avait, en effet, expédié en 1652 quelques colons, sous la direction du capitaine Jan Van Riebeeck, pour créer, sous ce climat méditerranéen, une escale propre à ravitailler ses bateaux. Progressivement, aux dépens des Hottentots, ces paysans « boers », hollandais ou frisons, renforcés à la fin du XVIIe s. par quelques huguenots français, avaient développé une colonie agricole et pastorale. En 1806, les Anglais occupèrent Le Cap, que les traités de 1815 leur cédèrent. Entre ces Boers, dont l'attitude vis-à-vis des Noirs fut adoptée par la plupart des émigrants britanniques, et la métropole, des conflits éclatèrent à propos du traitement des Noirs et de la lutte menée contre les tribus de pasteurs xhosas puis zoulous à l'est de la colonie. Après l'abolition de l'esclavage, une partie des Boers fit sécession et alla s'établir plus au nord, sur les rives du Transvaal et de l'Orange.

L'Afrique* du Sud suivit dès lors une évolution particulière, orientée vers la domination du Blanc sur le Noir. Celle-ci fut puissamment favorisée par la découverte des mines de diamant du Kimberley, puis d'or du Transvaal et de cuivre de Rhodésie.

Commerce et exploration européens au XIXe s.

La fin de la traite ne modifia pas le système des tribus courtières. Celles-ci s'employèrent progressivement à remplacer l'esclave par l'huile de palme, de plus en plus convoitée en Europe à partir de 1820. Cette huile servit de lubrifiant aux machines, de matière première aux savonneries et, vers la fin du siècle, aux fabriques de margarine. L'arachide devint aussi, après 1865, la principale ressource de la Sénégambie.

Les États européens ne cherchèrent guère, cependant, à étendre leur domination sur ces côtes malsaines. Les progrès du libre-échange ne les incitaient pas à se créer des monopoles. L'Angleterre développa son influence sur le littoral de la Gold Coast, d'où les Hollandais se retirèrent peu avant l'annexion britannique de 1874. La police du commerce et la répression de la traite des Noirs conduisirent le gouvernement à s'emparer de Lagos en 1861. La France occupa Assinie et Grand-Bassam en Côte-d'Ivoire, et l'estuaire du Gabon en 1844. Elle y étendit son influence jusqu'à l'Ogooué en 1862. Les Portugais ne pénétrèrent pas profondément dans l'arrière-pays de Luanda et de Benguela sur l'Atlantique, de Quelimane et de Mozambique sur l'océan Indien.

La curiosité scientifique des naturalistes et des géographes de l'African Association (1787), qui fusionna en 1830 avec la Société royale de géographie de Londres, incita ceux-ci à entreprendre l'exploration systématique de l'intérieur. Du premier voyage de Mungo Park (1795) à l'arrivée de Richard Lander dans le delta en 1830, il fallut trente-cinq ans pour dessiner le cours du Niger. L'exploration, à partir de Tripoli et selon l'itinéraire des caravanes transsahariennes, révéla l'importance de la civilisation et du commerce des États musulmans, en pleine effervescence, ainsi que de la traite des esclaves vers l'Afrique du Nord et l'Empire turc. La découverte du cours du Niger offrit une autre voie de pénétration vers le Soudan occidental et tchadien. Un commerçant de Liverpool, MacGregor Laird, désireux d'accéder aux sources de l'huile de palme sans recourir aux tribus courtières, tenta de faire remonter le fleuve à ses bateaux en 1832. Il participa également à la grande expédition de 1841, subventionnée par les antiesclavagistes. Les fièvres eurent raison de ces efforts. Mais une troisième tentative réussit en 1854 sous la conduite du docteur William Baikie, qui fit absorber de la quinine — couramment utilisée à Saint-Louis du Sénégal — à son équipage. Laird, alors, aidé par le gouvernement, organisa à partir de 1857 des expéditions annuelles, dans le dessein d'atteindre le Soudan et de détourner vers la côte une partie du commerce transsaharien. Baikie s'y employa jusqu'à sa mort en 1864. Le centre de Lokoja se développa au confluent du Niger et de la Bénoué (1860). Des consuls britanniques succédèrent à Baikie de 1865 à 1869. Ils s'entendirent avec le sultan du Noupé, Massaba, vassal de l'Empire foulani de Sokoto. Ce dernier, cependant, n'autorisa pas d'établissement étranger.

La deuxième poussée musulmane

L'islām avait marqué le pas après la conversion des chefs noirs des États soudanais au XIe s. À l'exception des Haoussas du Bornou, les masses étaient d'ailleurs restées ou redevenues païennes. Mais ces populations d'agriculteurs avaient vu s'infiltrer parmi elles des pasteurs nomades qui physiquement ne leur ressemblaient pas et qui semblent être venus de l'est au Macina, puis dans les pays haoussas entre Niger et Tchad. En partie animistes aussi, ces groupes, appelés Peuls (ou Foula, Foulbé, Foulani), furent regroupés par des chefs musulmans fanatiques, qui proclamèrent la guerre sainte contre les infidèles. Au cours du XVIIIe s., les Toucouleurs du Fouta-Djalon et du Fouta-Toro sénégalais s'emparèrent également du pouvoir et imposèrent l'islām. L'un des plus brillants de ces puritains, Ousmane dan Fodio, avait vingt ans quand il commença d'enseigner vers 1775, et ses tournées de prédication au Gober, au cours desquelles il dénonça les abus (corruption, débauche, arbitraire, perception de taxes non coraniques, etc.), finirent par inquiéter le sultan, qui tenta de le faire assassiner. Avec son frère Abdullahi et son fils Mohammed Bello, qui se partagèrent sa succession après sa mort vers 1817, il proclama la guerre sainte. Vainqueur en 1804, il créa un empire autour de sa capitale de Sokoto. Il n'eut pas grand-peine à soumettre les petits princes voisins, mais ne put abattre le roi du Kanem-Bornou, al-Kānami. La paix de 1812 lui laissa l'ouest du pays haoussa, avec Kano et Gando, que Bello agrandit encore. L'Empire foulani s'étendit sur l'Adamaoua, la rive nord de la Bénoué, l'Ilorin et le nord de l'empire d'Oyo. Le Bornou, plus petit, subsista avec le Kanem, au nord-est du lac Tchad, Kouka et Zinder.

Un disciple d'Ousmane dan Fodio, Cheikhou Ahmadou, originaire du Macina, rentra chez lui vers 1810 pour y prêcher contre les chefs animistes bambaras. Groupant autour de lui les Peuls convertis, il installa sa capitale à Hamdallahi et organisa un État, qui s'affaiblit après sa mort en 1848 et tomba en 1862 sous les coups d'El-Hadj Omar.

Celui-ci, Toucouleur qui, passant par Sokoto au retour du pèlerinage de La Mecque, avait épousé une fille de Bello, commença de prêcher au Fouta-Djalon vers 1850, se heurta devant Médine, en 1857, aux Français, qui l'écartèrent du Sénégal, et créa de Bamako à Tombouctou l'Empire toucouleur, avec sa capitale de Ségou sur le Niger. Il disparut en 1864. Son fils Ahmadou lui succéda.

Ainsi, pendant que les Européens évitaient de s'engager dans une politique de conquêtes et de rivalités, recherchant avec les chefs de la côte des accords favorables à leur commerce et à leurs principes antiesclavagistes, au Soudan l'islām groupait les peuples, créait de nouveaux États et manifestait un puissant dynamisme, dont l'énergie, après la conversion forcée des animistes, se perdait en guerres intestines. Les rivalités entre réformateurs ont souvent gêné les explorateurs et se retrouvent dans le récit des voyages du plus génial d'entre eux, Heinrich Barth, envoyé par la Société royale de géographie de Londres en 1850-1855.

En Afrique orientale, des mouvements de peuples d'une ampleur considérable se sont prolongés après la fin du XVe s. Des Nilotiques se sont lentement propagés en Ouganda et dans la région des grands lacs. Livingstone, le premier Européen qui explora le pays (1859-1866), puis Speke et Grant, qui découvrirent les sources du Nil, furent surtout frappés par les ravages que les razzias d'esclaves produisaient parmi les agriculteurs ou les pasteurs sans défense.

Les Arabes, qu'on en rendit responsables dans les milieux antiesclavagistes, ne se conduisaient cependant pas autrement que les Européens au temps de la traite. Ils occupaient les côtes, dont les ports relevaient pratiquement de l'empire d'Oman depuis le milieu du XVIIe s. Contrôlant une partie de la route des Indes, cet empire s'allia aux Anglais au XIXe s. Le « Sayyīd » Sa'īd (1806-1856) transféra sa capitale de Mascate à Zanzibar en 1832. Il y développa des plantations de girofliers et un marché d'esclaves qui resta prospère, malgré les limitations négociées par les Anglais, jusqu'à sa fermeture en 1873. Les commerçants de la côte opéraient avec des tribus courtières. Celles-ci, pour se procurer de l'ivoire, importèrent de plus en plus d'armes à feu. Les fusils permirent aussi aux Noirs qui les acquéraient de multiplier les razzias ou de se tailler des royaumes, comme celui de Msiri au Katanga. Les esclaves étaient employés au transport de l'ivoire avant d'être vendus sur la côte et entassés sur les boutres qui les emmenaient soit à Zanzibar, soit, en contrebande, vers l'Arabie ou le golfe Persique. L'accroissement de la demande de l'ivoire en Europe, où les couteaux à manche d'ivoire, les billards et les pianos se répandirent, poussa les commerçants égyptiens à s'orienter également vers le nord de l'Ouganda, où ils concurrencèrent les Arabes.

À la fin de cette longue période de réorganisation des peuples africains par rapport aux influences étrangères qui s'intensifièrent sur la périphérie du monde noir, on constate un progrès considérable de l'islām. Les missions chrétiennes, épisodiques jusqu'à la formation des grandes sociétés missionnaires protestantes anglaises ou allemandes au début du siècle et catholiques françaises à partir de 1850, progressaient moins vite, sauf en Afrique du Sud.

Colonisation et décolonisation

La volte-face européenne

Trois quarts de siècle de colonisation suffirent à faire basculer vers l'Occident cette Afrique promise à l'islām. Les causes de la volte-face qui amena les puissances européennes à se partager un continent dont l'exploration n'était pas achevée sont diverses. La poussée démographique qui avait peuplé l'Amérique du Nord, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et Le Cap semblait pouvoir être orientée vers l'Afrique noire, à partir du moment où des régions saines s'y offraient. Vers 1880, on vantait la richesse du Fouta-Djalon ; Leroy-Beaulieu pensait que le Sahara, irrigué, nourrirait de 10 à 20 millions de colons ; on commençait à découvrir les hauts plateaux, peu peuplés, d'Afrique orientale. L'espoir de trouver des mines, comme autrefois en Californie, en Australie et récemment en Afrique du Sud, où le diamant avait attiré un « rush » d'immigrants entre 1867 et 1876, encourageait les candidats à l'aventure. La difficulté était d'atteindre ces pays, défendus par des côtes malsaines, par la forêt vierge ou par le désert. Mais, précisément vers 1880, on savait que la technique triomphait des obstacles naturels. Puisqu'on avait percé l'isthme de Suez (1869), on saurait aussi créer des systèmes d'irrigation, fixer les itinéraires de bateaux à vapeur démontables. Et puisque les Américains avaient vaincu le désert et les montagnes Rocheuses en construisant le premier chemin de fer transcontinental (1872), on saurait réunir l'Algérie au Sénégal, au Niger et au Tchad ou Le Cap au Caire. De vastes perspectives s'ouvraient aux ingénieurs, aux économistes et aux financiers, qui s'effrayaient moins des énormes investissements nécessaires à la colonisation, puisque, d'une part, les mines pourraient en assurer l'amortissement et que, d'autre part, la formule, imaginée par Lesseps, de la Compagnie universelle faciliterait l'appel à l'épargne internationale.

À ces considérations s'ajoutèrent les contingences de la politique et de la diplomatie européennes. Jusque vers 1880, en effet, les grandes puissances s'étaient surtout inquiétées de maintenir un équilibre qui empêchât l'hégémonie de l'une d'entre elles. Les zones de rupture de cet équilibre avaient été le Rhin et l'Italie jusqu'à la formation des unités allemande et italienne, et, tout au long du siècle, la question d'Orient. Celle-ci comprenait une rivalité austro-russe dans les Balkans, une rivalité anglo-française en Égypte et une rivalité anglo-russe à Constantinople, dans les Détroits, qui commandaient, comme l'Égypte, un accès de la route des Indes. Dans ce jeu de l'équilibre constamment menacé et rétabli, auquel excellaient les diplomates, l'Afrique noire n'intervenait pas. Les Affaires étrangères l'abandonnaient à la Marine, qui prenait les initiatives, passait avec les chefs noirs des traités qu'un simple décret suffisait à ratifier. Les ministres des Affaires étrangères, qui, en général, faisaient fonction de présidents du Conseil, ne limitaient l'activité de leurs collègues que lorsque l'initiative prise risquait de compromettre l'équilibre. L'Afrique noire formait en quelque sorte un théâtre d'opérations secondaires, que les diplomates abandonnaient aux marins et aux administrateurs des colonies, en exerçant sur eux une censure lointaine et quelque peu dédaigneuse.

En 1871, l'avènement de l'Allemagne et de l'Italie parmi les grandes puissances modifia le jeu traditionnel que France et Angleterre avaient coutume de diriger. Et les guerres de 1866 à 1871 excitèrent partout, dans les opinions publiques, un nationalisme avide d'expansion territoriale. La France, en particulier, vaincue, humiliée, craignant de perdre son « rang » de grande puissance, trouva dans la colonisation un moyen d'affirmer à la fois sa vigueur (« Pour rester une grande nation ou pour en devenir une, un peuple doit coloniser ») et son idéal républicain de « civilisateur ». Mais, derrière les oriflammes des doctrinaires, les masses paysannes et bourgeoises ne s'ébranlèrent pas pour peupler les terres nouvelles ou pour financer leur mise en valeur.

Coup d'envoi au Soudan

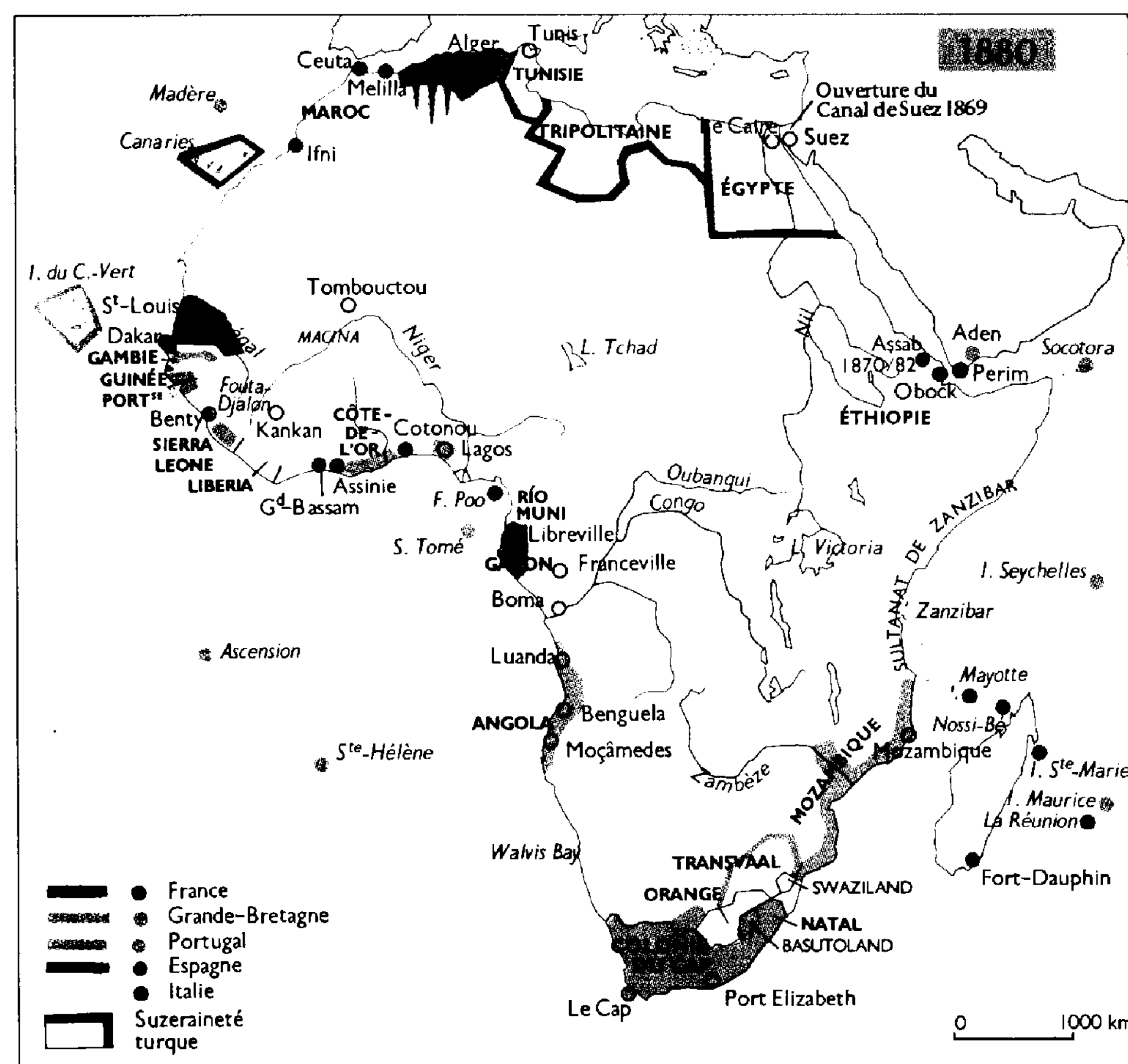
Le départ fut pris par le colonel Brière de l'Isle, gouverneur du Sénégal. Reprenant un projet de Faidherbe et de son successeur, Pinet-Laprade, qui avait fondé sur la côte de Guinée les trois postes de Boké, de Boffa et de Benty, Brière tenta de passer des accords avec les tribus locales pour détourner vers ces ports le commerce du haut Niger et du Fouta-Djalon. Il se heurta aux commerçants anglais de la Sierra Leone, dont le gouverneur, le docteur Rowes, suivait une politique analogue. Quai d'Orsay et Foreign Office empêchèrent leur rivalité de dégénérer en conflit et signèrent un accord de délimitation (1881).

Entre-temps, l'arrivée à Saint-Louis de Paul Soleillet, intéressé par la construction d'un chemin de fer transsaharien, orienta Brière vers la seconde voie d'expansion entrevue par Faidherbe : la liaison Sénégal-Niger et le détournement vers Saint-Louis du commerce caravanier de l'or. Il poursuivit alors, sous l'égide du gouvernement, une politique de dissociation de l'Empire toucouleur, que les circonstances favorisèrent.

La faiblesse d'Ahmadou, successeur d'El-Hadj Omar, dépourvu d'armes modernes, menacé par des dissensions intérieures, par l'impatience des Bambaras et autres animistes de se libérer de sa domination, incitait à intervenir. Mais, outre les Français, de nouveaux créateurs d'empires s'y préparaient : Samory Touré, maître de Kankan dès 1881, Mamadou Lamine, qui rêvait de grouper entre le Tinkisso et le Sénégal les Sarakollés dispersés dans tout le Soudan. La conquête française, avec ses campagnes annuelles, fut essentiellement l'œuvre des militaires : Gustave Borgnis-Desbordes, Gallieni, Archinard liquidèrent l'État toucouleur et l'empire de Samory, et imposèrent le protectorat français à tout le Soudan nigérien entre 1881 et 1898. La défaite, en 1900, à Kousseri, près du lac Tchad, par trois colonnes françaises parties respectivement du Sud algérien, du Soudan et du Congo, du prophète et conquérant Rabah réunit les colonies françaises d'Afrique.

Le Congo

Le bassin du Congo était encore inconnu vers 1870. Entre 1875 et 1879, deux explorateurs européens s'y intéressèrent. Stanley, surtout, correspondant de deux grands journaux anglais et américains, suivit le cours du fleuve de la source à l'embouchure. Brazza, chargé de missions sur l'Ogooué par le ministre de la Marine, découvrit une voie d'accès vers l'Alima, affluent du Congo, et vers le Stanley Pool, en évitant les rapides presque infranchissables du fleuve entre le Pool et l'estuaire. Du Pool aux Stanley Falls de l'Est, l'immense boucle du Congo formait avec ses affluents un vaste réseau navigable, sur lequel prospérait un actif commerce indigène, mais que les razzias des négriers d'Afrique orientale commençaient à troubler. Sur l'avenir de cette immense région, riche en caoutchouc et en ivoire, les spéculations allaient bon train. L'un des plus actifs à s'y livrer fut le roi des Belges Léopold II. Passionné pour la géographie et la haute finance, ce prince, que son peuple ne suivait pas dans cette voie, réunit dans son palais, en septembre 1876, la Conférence internationale de géographie, qui fonda l'Association internationale africaine. Société privée, philanthropique, cette A. I. A. créa dans chaque pays des comités nationaux chargés de recueillir des fonds et d'installer en Afrique centrale des « stations scientifiques et hospitalières » propres à faire progresser



l'exploration et régresser la traite des Noirs.

Léopold fonda ensuite un Comité d'études du Haut-Congo, qui ne s'interdit pas la prospection commerciale et qui prit Stanley à son service. En 1879, ce dernier fut chargé de frayer à partir de Borna une voie d'accès au Pool et de conclure avec les chefs noirs des traités qui les plaçaient sous le contrôle du Comité. Ces « États indépendants » eurent donc un souverain en Europe.

Brazza, cependant, désireux de faire du Gabon français le débouché commercial du réseau congolais, partit au même moment, de sa propre initiative. À peine le Comité français de l'A. I. A. lui donna-t-il les moyens d'installer une ou deux stations scientifiques et hospitalières, et le ministère accepta-t-il de lui faciliter, selon l'usage, la remontée de l'Ogooué. Brazza fonda Franceville, puis rejoignit, près du confluent du Léfini et du Congo, le chef des Batékés, Makoko, qui consentit une déclaration de cession de souveraineté à la France et une concession de terrains sur la rive nord du Pool. C'est là qu'il installa un petit poste sous la direction du sergent sénégalais Malamine. Il regagna la côte, sans révéler à Stanley, qu'il rencontra à Vivi, l'existence de ces accords. Il dut ensuite attendre à Franceville le chef de station désigné par le Comité français de l'A. I. A., l'enseigne de vaisseau détaché Mizon, puis rentra en découvrant la voie, plus courte encore que celle de l'Ogooué, du Niari-Kouilou.

Lorsqu'il revint en France, le gouvernement, qui cherchait un succès pour calmer l'opinion publique, alarmée par l'intervention anglaise en Égypte (juill.-sept. 1882), accepta les traités signés sans son aveu. Ceux-ci furent ratifiés par les Chambres (nov. 1882), et le lieutenant de vaisseau Cordier alla occuper Loango et Pointe-Noire, à l'embouchure du Kouilou.

La solennité inaccoutumée de la ratification attira l'attention des diplomates sur ce secteur d'Afrique centrale, auquel ils ne s'étaient guère intéressés jusqu'alors. Le Portugal invoqua ses droits historiques sur les côtes du Congo. L'Angleterre reconnut d'abord ces prétentions (accord de février 1884), puis se reprit devant les protestations de ses missionnaires et de ses commerçants. Ce fut alors que Bismarck intervint. Ce hobereau devenu diplomate et chancelier du Reich n'était pas enclin à disposer des revenus de l'État pour civiliser les Noirs ou pour procurer aux marchands d'hypothétiques profits. Ce qui l'inquiétait, c'était l'hostilité des puissances vaincues par la Prusse ou alarmées par la menace de la prépondérance allemande en Europe. Quand son conseiller Heinrich von Kusserow lui eut révélé que le recours aux compagnies à chartes permettait de coloniser sans rien débourser, il envisagea de créer des colonies allemandes et tenta de se réconcilier avec la France en esquissant une politique africaine commune. Les deux puissances convoquèrent ensemble la conférence de Berlin.

La conférence de Berlin (15 nov. 1884 - 26 févr. 1885)

Le but n'en était, certes, pas de « partager l'Afrique ». Toutes les côtes du continent étaient occupées lorsque la conférence se réunit en novembre 1884. Bismarck avait lui-même envoyé l'explorateur Gustav Nachtigal pour placer sous pavillon allemand les côtes encore vacantes, et les chefs du Togo*, du Cameroun* et du Sud-Ouest* africain, où se trouvaient des missions ou des commerçants allemands, avaient signé, entre juillet et septembre, des traités de protectorat. Le docteur Carl Peters, pendant la conférence, intervint de même en Afrique orientale. Non, le but de la conférence fut plutôt de prolonger l'ère moribonde du libre-échange en réglementant la navigation sur le Niger et le Congo, en assurant la liberté du commerce dans le bassin « conventionnel » du Congo, qui comprenait le bassin géographique plus ses voies d'accès à l'Atlantique et à l'océan Indien, et en évitant les conflits futurs entre les puissances. Celles-ci devaient notifier et occuper effectivement les acquisitions de territoires « sur les côtes d'Afrique », sans plus pouvoir, comme avait fait le Portugal, invoquer des droits historiques. Léopold II, cependant, tout au long de l'année 1884 et en marge de la conférence, négociait activement avec chacune des puissances intéressées pour faire reconnaître un État indépendant du Congo, dont il étendit les limites bien au-delà des États noirs organisés sous l'égide de Stanley. Il parvint à les convaincre, soit en leur promettant la libre concurrence commerciale dans des régions où il supporterait seul les frais de pacification et d'administration, soit en faisant vibrer la fibre humanitaire et antiesclavagiste, soit, enfin, en offrant à la France un droit de préemption au cas où il serait amené à renoncer à son invraisemblable entreprise. Les puissances purent alors, le jour de la clôture de la conférence, saluer l'avènement d'un État nouveau, dont la Chambre belge autorisa son roi à assumer, à titre personnel, la souveraineté.

Le partage colonial

L'Afrique noire, dès lors, était entrée dans l'orbite de la politique internationale. De la petite scène, régie par les ministres de la Marine ou des Colonies, elle avait accédé au grand théâtre des rivalités internationales, dont le répertoire s'enrichit par les ratifications solennelles de négociations diplomatiques. Les grands traités de partage, celui du 1er juillet 1890 entre l'Angleterre et l'Allemagne, celui du 4 août 1890 entre la France et l'Angleterre, celui de 1891 entre l'Angleterre et l'Italie, ceux de 1890 et de 1892 entre l'Angleterre et le Portugal, ceux de 1885 à 1911 entre la France et l'Allemagne, etc., ont été souvent cités en exemple et condamnés au nom du droit des gens et de la morale. On a critiqué ces frontières grossièrement tracées sur des cartes inexactes, ces longues disputes pour la possession de lieux qui, tels les monts Mfoumbiro du Ruanda, n'existaient pas, ces groupements artificiels de populations, certaines ethnies se voyant arbitrairement distribuées entre plusieurs métropoles. Mais, si la morale s'en trouvait bafouée, cela ne constituait pas une nouveauté. L'Europe d'alors, d'antan ou d'aujourd'hui offrirait de nombreux exemples semblables. Il n'est que de considérer les partages de la Pologne au XVIIIe s., l'Empire austro-hongrois ou les Balkans au XIXe s., le statut de Berlin, les deux Allemagnes, les deux Corées ou les deux Viêt-nams d'aujourd'hui. Quant au tracé des frontières, il faudrait de nombreuses pages pour relater les travaux des commissions mixtes de délimitation, qui, précisant et rectifiant les décisions de principe adoptées par les diplomates en chambre, travaillèrent pendant des années sur le terrain, s'efforçant de tenir compte autant de la géographie et de l'ethnographie que des facteurs économiques ou stratégiques. Le résultat en fut la carte de l'Afrique coloniale, qui ne fut modifiée que par la redistribution des colonies allemandes après la Première Guerre mondiale.

Résistances et pacification

La soudaineté de ce partage prit les uns et les autres au dépourvu. Les Africains des côtes ou du Soudan ne comprirent pas que les traités, toujours identiques, conclus avec les Européens pourraient être exécutés dans un esprit différent. Ils ignoraient le jeu de la diplomatie internationale, le progrès technique, la remise en cause permanente des us et coutumes traditionnels, l'insoumission aux lois de la nature, la lutte de l'individu contre la société. Quand, ici et là, les Européens violèrent des accords qui les obligeaient à respecter les droits des tribus courtières, la possession du sol, la sagesse ancestrale, ils se révoltèrent. Mais ils ne se dégagèrent pas pour autant de leurs rivalités. Ils n'hésitèrent pas à introduire le Blanc dans leurs combinaisons politiques et militaires, ne comprenant pas qu'après avoir vaincu l'ennemi du

moment avec l'aide du Blanc ils se retrouveraient eux-mêmes soumis au même maître. Malgré sa supériorité technique, le Blanc, sous des climats meurtriers, n'aurait sans doute pas été assuré de la victoire si les Noirs, d'un commun accord, avaient organisé une guérilla qui eût exigé d'énormes moyens financiers, que les parlements européens n'auraient pas accordés. Les résistances africaines furent souvent acharnées, toujours localisées, successives et vaines. Elles se prolongèrent longtemps, au moins jusque vers 1920, masquées aux yeux de l'opinion occidentale par les euphémismes de « pacification », d'« antiesclavagisme », de « missions », etc. Le dépouillement des archives permet, aujourd'hui, de retracer les péripéties de ces réactions désespérées.

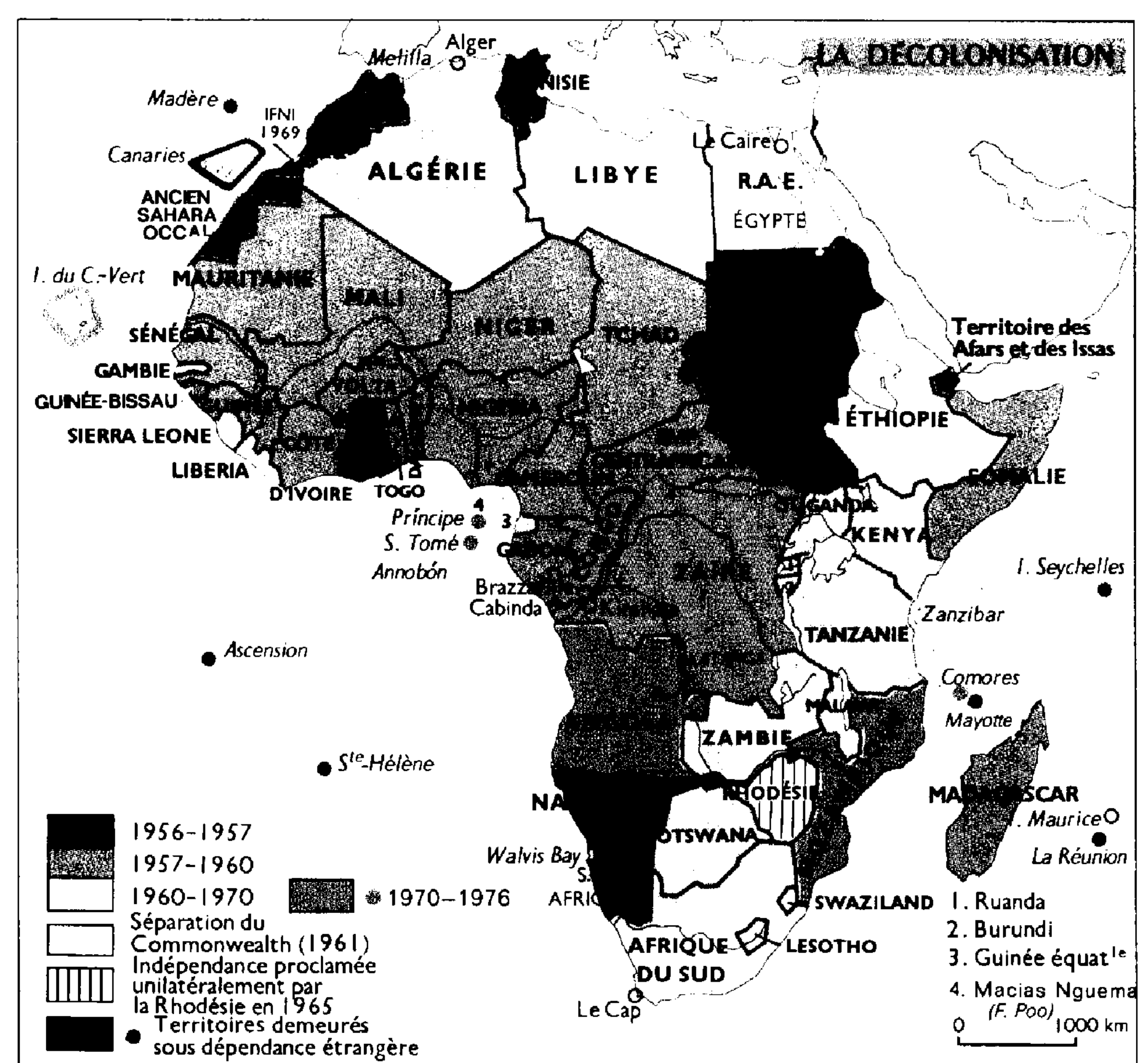
Les Européens n'étaient pas davantage conscients des exigences de la colonisation dont rêvaient leurs doctrinaires. Tous constataient le retard du « primitif » sur le « civilisé ». Aucun ne doutait de la moralité d'une conquête qui étendrait à tous les bienfaits de la civilisation. Seuls les Anglais, les Français et les Portugais avaient, vers 1870, une certaine expérience de l'Afrique, mais limitée, les Anglais recherchant en Afrique occidentale une tutelle dont l'expiration les débarrasserait de la charge d'administrer et d'éduquer les populations qui avaient renoncé à l'esclavage et se christianisaient, les Français rêvant d'assimiler les habitants de leurs petites colonies pour le plus grand prestige de la mère patrie, les Portugais élaborant des réformes qui se perdaient dans la nonchalance de la vie quotidienne d'une société plus métissée qu'ailleurs. L'évolution de ces petits territoires ne posait pas à de grands États européens de problèmes majeurs. Mais, quand, subitement, les colonies se furent accrues au point d'atteindre des surface infiniment supérieures à celles des métropoles et de grouper des populations plus nombreuses, tous les gouvernements réagirent de même : les colonies devaient se suffire à elles-mêmes, ne pas trop émarger au budget métropolitain. C'était évidemment contradictoire avec la thèse de la « civilisation ». La philanthropie suppose le don.

Très tôt, aussi, dans tous les parlements, des voix se firent entendre pour qu'on utilisât plutôt en métropole les crédits votés pour les colonies. Les gouvernements, dès lors, limitèrent la dépense, et les colonies végétèrent plus ou moins, sous-administrées et sous-équipées.

Restait le grand espoir des doctrinaires, l'investissement privé, qui créerait l'infrastructure nécessaire à la « mise en valeur ». Les capitaux se trouvèrent en effet là où des richesses immédiatement exploitables les garantirent, où des mines offraient diamants, or ou cuivre. Ils ne se trouvèrent pas là où une coûteuse prospection aurait révélé les gisements qu'on a exploités après la décolonisation.

La solution britannique des compagnies à charte, auxquelles le gouvernement cédait, en échange de la poursuite de l'exploration, de la création d'un réseau de communication et de la promotion des indigènes, l'administration et l'exploitation de vastes territoires, fut adoptée avec enthousiasme. Les Compagnies royales du Niger, d'Afrique-Orientale britannique, d'Afrique du Sud furent créées entre 1886 et 1889, à peu près au même moment que les Compagnies allemandes du Sud-Ouest africain et d'Afrique orientale. Incapables d'organiser des régions trop vastes, de maîtriser les révoltes souvent provoquées par la maladresse de leurs agents, elles renoncèrent bientôt, à la seule exception de la riche Compagnie d'Afrique du Sud, qui persista jusqu'en 1923, et de la Compagnie du Mozambique (1891-1942).

Les sociétés concessionnaires, auxquelles les gouvernements confiaient l'exécution des travaux publics ou l'exploitation de certains territoires, sans leur accorder de droits régaliens, ne « civilisèrent » pas mieux. Usant et abusant de leurs monopoles, brutalisant l'indigène, contraint au travail forcé dans des conditions inhumaines, elles ne surent même pas, dans la plupart des cas, tirer profit de leurs privilèges. Des scandales éclatèrent dans l'État indépendant, où la Commission internationale d'enquête instituée par Léopold II reconnut la vérité des abus dénoncés par la Congo Reform Association, que le journaliste anglais Edmond Morel avait fondée en 1904. Les brutalités du gouverneur du Cameroun Puttkamer, appuyé sur les sociétés de commerce, la cruauté des répressions des révoltes des Hottentots et des Hereros du Sud-Ouest africain ou de celles des courtiers arabes dirigés par Buschiri en Afrique orientale furent longuement évoquées au Reichstag. L'Afrique-Occidentale française reçut très tôt une administration recrutée parmi les militaires. Le Parlement hésita longtemps avant de répartir, en 1898, la plus grande partie du Congo français entre 40 compagnies, qui réunirent en tout quelque 50 millions de francs d'un capital non entièrement versé, et, malgré les abus, la persécution des indigènes et les fraudes fiscales, la plupart de ces compagnies firent de mauvaises affaires. Les bénéficiaires de l'opération furent des agents locaux et des spéculateurs avisés. L'enquête consécutive à la révélation d'atrocités dont deux jeunes administrateurs en brousse, Toqué et Baud, s'étaient rendus coupables fut confiée à Brazza en 1904. Commissaire du gouvernement de 1883 à 1898, ce dernier avait brusquement été rappelé. Ses finances, obérées par le concours qu'il avait dû apporter à l'expédition Marchand, traversant l'Afrique de Libreville à Fachoda, son opposition aux méthodes brutales des militaires Marchand et Mangin, pressés d'arriver avant les Anglais sur le haut Nil, son autoritarisme et un incontestable dédain de l'indispensable paperasserie administrative avaient causé sa chute. Il mourut avant d'avoir terminé son rapport, qui mettait en cause son successeur, Gentil. Ce dernier fut, cependant, innocenté. Les réformes qui tentèrent de mettre fin à la sous-administration et au sous-équipement de ces vastes régions aboutirent à créer la fédération de l'Afrique-Équatoriale française (A.-É. F.) [1910] en face de celle de l'Afrique-Occiden-



tale française (A.-O. F.), organisée en 1895. Des administrateurs civils spécialement formés par l'École coloniale (1889) prirent l'Afrique noire française en charge.

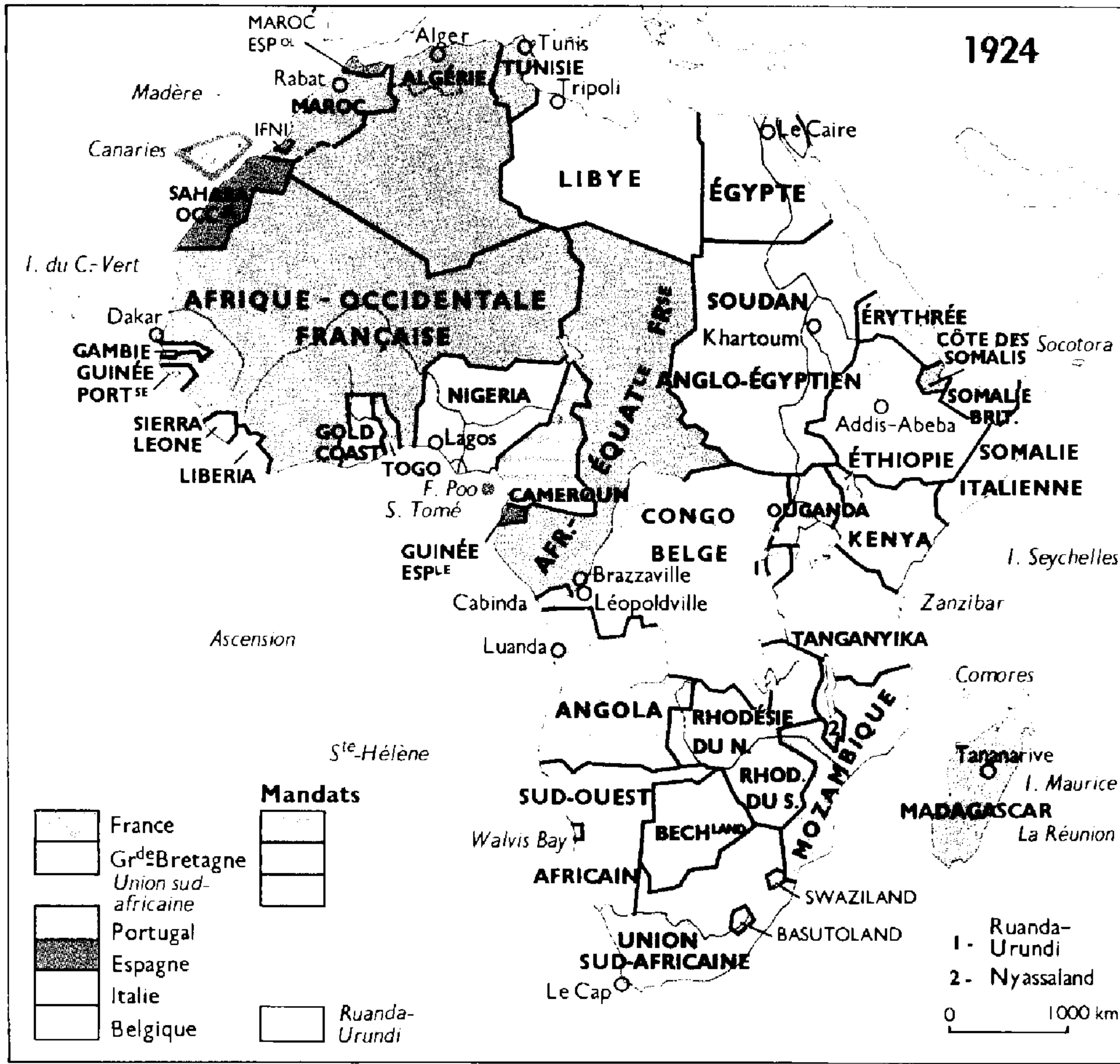
L'élaboration des systèmes coloniaux

Ce fut vers 1908 que, partout, les gouvernements commencèrent à réorganiser leurs possessions et à préciser les politiques qu'ils entendaient suivre. L'État indépendant fut cédé à la Belgique. Soucieux d'accroître la rentabilité de la colonie, le gouvernement belge s'efforça d'élever le niveau de vie des indigènes, de former la main-d'œuvre et les cadres inférieurs dont il avait besoin. Fier de son *paternalisme*, limitant l'émigration des Blancs, qui ne furent pas autorisés à séjourner s'ils ne possédaient pas de moyens d'existence, il réussit une œuvre qu'on citait en modèle à la veille de la Seconde Guerre mondiale. Il envisageait pour un avenir très lointain l'assimilation politique et sociale de la colonie à la mère patrie, sans imaginer que la décolonisation pourrait survenir très rapidement et que son beau domaine, dépourvu d'élites africaines capables de relayer les Belges, sombrerait dans l'anarchie. (V. Congo-Kinshasa.)

Les Allemands, sous l'égide du banquier Bernhard Dernburg, devenu secrétaire d'État (1907), firent porter leur effort surtout sur l'Afrique orientale et sur les plantations du Cameroun. Leurs rapports, souvent très tendus, avec les indigènes, leur brutalité, la violation de leurs promesses aux tribus courtières du Cameroun n'ont pas, cependant, laissé dans l'opinion africaine les rancunes auxquelles on aurait pu s'attendre.

Les Anglais pratiquèrent largement l'administration indirecte, qui respectait et renforçait l'autorité des chefs traditionnels. Ils instruisirent par ailleurs des élites noires, qui s'opposèrent à ces chefs et développèrent des doctrines nationalistes nourries d'idées venues des Antilles et des États-Unis. Sierra Leone, Gold Coast et Nigeria s'orientèrent ainsi vers l'autonomie, tandis que Frederick J. Lugard, en Afrique orientale, préconisait un avenir pluriracial. Invoquant le « double mandat » qui obligeait la métropole aussi bien à promouvoir le Noir qu'à favoriser l'établissement du Blanc dans les régions saines et peu peuplées qu'il coloniserait, il souhaitait fédérer des pays complémentaires où la civilisation britannique se développerait.

Quant aux Français, bien que séduits par l'administration indirecte, ils tendirent vers une intégration des colonies à la métropole, ouvrirent leurs universités aux étudiants noirs, admirent députés et sénateurs noirs dans leur Parlement et parmi les ministres. Ils ne purent, cependant, suivre logiquement jusqu'au bout une politique qui aurait finalement fait dépendre leur avenir d'électeurs africains. Les discussions sur l'assimilation, l'association, la fédération, l'Union française se poursuivirent pendant toute cette période, qui permit cependant la formation d'élites, trop peu nombreuses, mais aptes à doter la plupart des colonies de cadres africains.



La décolonisation

La décolonisation n'a pas, comme la colonisation, substitué une évolution à une autre, imposé aux populations de l'intérieur des modes de vie et de pensée que celles des côtes commençaient seulement à adopter. Elle n'a pas fait craquer le corset des frontières plus ou moins artificielles tracées lors du partage. Elle n'a pas été un retour à l'état précolonial, mais plutôt le relais des cadres européens par les élites africaines occidentalisées. Ce relais, envisagé de longue date par les Anglais, fut pris d'abord par Nkrumah* au Gold Coast, devenu Ghāna* en 1957.

L'exemple ghanéen brusqua l'évolution des Français, qui avaient passé de l'idéal assimilateur, encore exprimé par la conférence de Brazzaville (1944), à des tentatives d'organiser l'autonomie interne des colonies dans le cadre d'une « Communauté française » (1958), puis à l'indépendance (1960).

Selon l'importance des cadres noirs et de l'infrastructure technique disponibles au moment de la décolonisation, l'évolution des nouveaux États fut plus ou moins paisible. La coopération internationale et celle des anciennes métropoles permirent, dans bien des domaines — prospection minière, instruction publique, hygiène —, des progrès plus rapides qu'au temps de la colonisation. Le processus de dissociation des anciennes structures sociales, de détribalisation, d'urbanisation se poursuivit sous la direction des élites occidentalisées, opposées aux chefs coutumiers, que le colonisateur avait souvent protégés. Les régimes politiques calqués sur ceux des métropoles libérales ne purent, en général, pas fonctionner dans des pays où les masses, illettrées, ne partagent pas les conceptions intellectuelles et morales des élites. Des systèmes autoritaires ont presque partout triomphé. Orientés soit vers le capitalisme occidental, soit vers le socialisme soviétique ou chinois, ils cherchent à renforcer l'unité nationale, souvent menacée par le sentiment tribal, tout en invoquant l'idéal panafricain.

Toute l'Afrique noire n'est pas décolonisée. L'Afrique du Sud et la Rhodésie sont encore dominées par des minorités blanches, qui, dans ces deux derniers pays, organisent et contrôlent la promotion des Noirs de façon à rendre incertaine leur accession à l'indépendance.

H. B.

▶ *Afrique / Colonisation / Empire colonial britannique / Empire colonial français / Empire colonial portugais / Esclavage / Islām.*

J. D. Fage, *Atlas of African History* (Londres, 1958). / R. Mauny, *Tableau géographique de l'Afrique de l'Ouest au Moyen Âge* (Dakar, 1961). / R. Oliver et J. D. Fage, *A Short History of Africa* (Harmondsworth, 1962). / H. Brunschwig, *l'Avènement de l'Afrique noire du* XIXe siècle à nos jours (A. Colin, 1963). / Sous la direction de R. Oliver et G. Mathew (t. I) et de V. Harlow et E. M. Chilver (t. II), *History of East Africa* (Londres, 1963-1963 ; 2 vol.). / D. F. Mc Call, *Africa in Time Perspective* (Boston, 1964). / R. von Albertini, *Dekolonisation* (Cologne, 1966). / J. Ganiage, H. Deschamps et O. Guitard, *l'Afrique au* XXe siècle (Sirey, 1966). / M. Crowder, *West Africa under Colonial Rule* (Londres, 1968). / P. J. M. Mc Ewan (sous la dir. de), *Africa from Early Times to 1800. Nineteenth Century Africa. Twentieth Century Africa* (Londres, 1968 ; 3 vol.). / A. S. Kanya-Forstner, *The Conquest of the Western Sudan* (Cambridge, 1969). / M. Wilson et L. Thompson (sous la dir. de), *The Oxford History of South Africa*, t. I : *Soufh Africa to 1870* (Londres, 1969). / Y. Person, Samory (Dakar, 1969-70 ; 3 vol.). / H. Deschamps (sous la dir. de), *Histoire générale de l'Afrique noire* (P.U.F., 1970-71 ; 2 vol.). / R. Mauny, *les Siècles obscurs de l'Afrique noire* (Fayard, 1971). / J. Ki-Zerbo, *Histoire de l'Afrique noire* (Hatier, 1973). / R. Cornevin (sous la dir. de), *les Mémoires de l'Afrique* (Laffont, 1975).

LITTÉRATURE DE STYLE ORAL

Dans sa définition classique, la littérature est l'ensemble des productions écrites qui ont un intérêt esthétique dans une nation, un pays, une époque. S'il en est ainsi pour l'Afrique traditionnelle, c'est au prix d'une mutation et d'une réflexion par lesquelles des textes strictement oraux se trouvent convertis en des formes fixes, écrites, paginées. La « littérature traditionnelle » de l'Afrique noire est, au moins techniquement, un résultat de l'occidentalisation. Qu'on se réfère par exemple aux deux collections originales qui nous transmettent des œuvres africaines, « les Classiques africains » (Julliard) et « The Oxford Library of African Literature » (Oxford University Press).

Il serait vain, toutefois, de ne présenter cette littérature qu'à travers ces témoignages, aussi intéressants qu'ils soient. Que recouvrent-ils ? De quels hommes traduisent-ils l'expression ? De quelles cultures sont-ils la sémantique ? Comment en sont-ils arrivés à se figer dans une forme qui en permet la lecture ? Au terme même de notre interrogation, est-ce bien une littérature ? Les textes écrits auxquels nous faisons référence vont s'imprégner de

lumière si nous refaisons le long chemin qui, du griot africain, des chantres dynastiques, des énigmes enfantines, nous mène à eux.

Les textes écrits nous donnent une image incomplète de leur vitalité, car, originellement, ils ne sont pas écrits, ils sont oraux. Il faut donc définir l'oralité afin de les situer tant dans leur fonction que dans leur sémantique. L'Afrique traditionnelle, toutefois, n'est pas statique ; elle s'insère dans le présent et dans l'actualité. Nous verrons alors que doit s'opérer un passage de l'oral à l'écrit. Quelles mutations les textes doivent-ils subir ?

Civilisation de l'oralité

Absence d'écriture

L'opinion admet couramment que l'Afrique ne connaît pas l'écriture. Cela est vrai, sous réserve, toutefois, qu'il existe des traditions littéraires écrites chez les Swahilis, les Peuls et les Haoussas, le plus souvent d'inspiration islamique et de technique arabe, que plusieurs peuples, tels les Bamoums, les Vaïs, les Tomas et quelques autres, connaissent des publics qui font usage d'écritures spécifiques. Ces faits restent assez limités, et il est évident que les cultures africaines, pour l'ensemble, ne se transmettent pas par l'écrit.

Mais, alors, comment leur permanence et leur transmission sont-elles assurées ? À vrai dire, l'absence d'écriture n'est pas une tare. Certes, la plupart des anthropologues rapportent la civilisation à l'usage de l'écriture, et leurs réflexions sur les littératures orales sont souvent marquées par une tendance inconsciente à réduire celles-ci aux manifestations du folklore. Un tel point de vue est impertinent pour l'Afrique comme pour bien d'autres régions du monde, car ce qu'il est convenu d'appeler leurs littératures participe à un dynamisme créateur et à une éthique qui appartiennent au monde présent. Le folklore est la forme usée, déformée, rapiécée de textes qui véhiculent des valeurs auxquelles les intéressés ne croient plus ou qui n'ont plus de fonctions dans la société actuelle.

L'oralité

La civilisation moderne, technicienne et universaliste, nous fait oublier que les hommes peuvent aussi s'organiser sans recours à la fixation de l'écriture. Traditionnellement, l'Afrique connaît une civilisation dont la technique de communication est l'oralité. Plusieurs auteurs ont bien vu ce problème, que ce soit Marcel Jousse dans *l'Anthropologie du geste* ou Claude Lévi-Strauss dans *l'Anthropologie structurale*. Celui-ci, après avoir rejeté les termes privatifs du type sans-écriture, sans-machinisme, auxquels il reproche de dissimuler une réalité positive, écrit : « [...] ces sociétés sont fondées sur des relations personnelles, sur des rapports concrets entre les individus. » Nous ne nous livrerons pas au paradoxe de nier l'importance de l'écriture, car elle est un facteur irréversible d'efficacité dans la civilisation moderne. Mais l'incidence des littératures orales dans les préoccupations actuelles exige qu'on les envisage dans leur passage de l'oralité à l'écriture et que, par là même, on souligne l'ambiguïté de celle-ci : « [...] elle a retiré à l'humanité, observe Lévi-Strauss, quelque chose d'essentiel en même temps qu'elle lui apportait tant de bien-faits. » Cet essentiel jette un éclairage lumineux sur la littérature orale de l'Afrique, dont la compréhension n'est possible que si l'on ne la sépare pas de la civilisation où elle fonctionne et qui lui confère sa sémantique. Dès lors, nous pouvons conserver par commodité le terme de *littérature*, mais il s'agit en fait d'un ensemble de *textes de style oral*, selon l'expression de Marcel Jousse. Qu'ils contiennent des valeurs esthétiques, cela est évident, mais celles-ci ne sont pas cherchées pour elles-mêmes. La littérature orale est passible des mêmes critiques que celles qui ont déjà été adressées à l'art africain. Avant d'être des formes d'art, ce sont des formes qui ont la charge de *signifier les multiples relations de l'homme à son milieu technique et éthique*.

Nous ne prendrons en considération les textes eux-mêmes qu'après avoir dégagé ce qui nous apparaît comme les trois traits essentiels de toute civilisation de l'oralité : la prééminence de la mémoire, la parole proférée, la structure des textes. Dès lors, le contenu des textes ne nous apparaîtra plus comme des thèmes littéraires, mais comme l'expression culturelle d'une société vivante.

Prééminence de la mémoire

Il existe dans la société africaine des personnes dont la fonction est d'être des *dépositaires* et des *transmetteurs*. Le fait est bien connu. Ainsi, chez les Bétés de Côte-d'Ivoire, la tradition orale est transmise soit par des diseurs qui sont de véritables historiens, toujours accompagnés d'un joueur de lyre, soit par des diseurs artistes qui ne racontent l'histoire que dans un langage tambouriné. Tous les enfants sont admis aux cours d'histoire, mais ne réussissent vraiment que ceux qui sont doués d'une bonne mémoire. D'autres diseurs n'entrent en jeu que lors des funérailles.

Djibril Tamsir Niane, dans son livre sur Soundiata, présente les griots de la cour du Mali comme des conseillers, des détenteurs des constitutions « par le seul travail de la mémoire ». Des griots sont choisis comme précepteurs des jeunes princes. Leur art est celui « de la parole et de la musique ».

À propos de ces poèmes yoroubas que sont les *ijala*, S. A. Babalola observe deux catégories de poètes. D'une part, il y a des mendiants, surtout des femmes, qui parlent sous l'inspiration d'Ifa et qui cherchent à obtenir pour leurs lignages les faveurs d'Ogoun. D'autre part, il y a des professionnels, qui subissent un long entraînement auprès de maîtres fameux.

Ainsi, mémoire et inspiration s'entremêlent. Il s'agit de dévoiler l'histoire passée, de rappeler des généalogies, de magnifier des lignages. Là où il n'y a pas de cour royale ou d'aristocratie puissante, les textes apparaissent plus lyriques qu'épiques, plus événementiels que traditionnels. L'actualité est toujours présente, et le rappel du passé est fait pour la renommée du présent. L'attention aux personnes vivantes et aux événements vise à assurer la permanence de valeurs communautaires à travers des formules critiques et des rappels allusifs au passé, dont les victimes sont ceux qui, par leurs attitudes, apparaissent comme des facteurs de déséquilibre social.

La somme de proverbes connue par les vieux est généralement immense. L'enfant qui connaît le plus d'énigmes (ou devinettes) voit son prestige s'accroître.

On peut donc valablement parler d'une prééminence de la mémoire, car elle est non seulement une fonction privilégiée dans la psychologie de la connaissance, mais les détenteurs de plus grandes connaissances acquièrent par là même le statut social des sages et des ancêtres vivants. Il est intéressant de voir comment la mémoire s'est « institutionnalisée » à travers des personnes, de même qu'elle s'est fixée sur des bas-reliefs (palais d'Abomey*) ou des statuettes (Koubas [ou Kubas] du Congo), ou des poids à peser l'or (Achantis [ou Ashantis]). Il serait faux de ne voir dans le travail de la mémoire qu'un effort de mise en dépôt. Il est en fait *une tension vers le présent, qu'il valorise*.

À travers les textes de style oral, c'est toute la vie de la société qui s'exprime et se perpétue.

La parole proférée

Si ces textes sont vivants parce qu'ils dévoilent à la société sa propre identité, ils le sont aussi parce qu'ils sont nécessairement proférés, en somme actualisés sans cesse par la voix et dans un public qui les reçoit consciemment. Quelle est la valeur et l'importance de la parole ?

La parole proférée est partie intégrante d'une civilisation de l'oralité. Elle est l'achèvement nécessaire de la prééminence « mémorielle ». Psychologiquement, la parole est force, elle a valeur d'acte ; on se protège d'ailleurs contre des paroles trop fortes. Au plan sociologique, le locuteur proférant un texte engage son groupe ou, tout au moins, l'incite à participer. Du point de vue de l'écologie, il y a des moments privilégiés pour proférer la parole, rituellement définis, ou encore la nuit, moment d'intensité collective où le divertissement se joint à l'échange des connaissances. Enfin, techniquement, il y a une éducation de la voix ; celle-ci doit être claire, portante et d'une intonation rythmée, afin de soutenir l'attention du public.

Un texte proféré, s'il est rituel, doit être proféré sans erreurs. Toute déviation est punie par une sanction collective, car elle instaure un déséquilibre. Par contre, la parole bien dite a valeur d'acte. Les louanges sont un don qui appelle par nécessité un contre-don. Il existe des objets qui permettent de se protéger contre l'excès de louanges.

Celui qui profère des paroles le fait au nom d'un groupe. Il est des joutes oratoires qui engagent, parfois à titre définitif, des prestiges qui se reportent sur tout le groupe. Les contes joués la nuit en public créent une émulation telle que les auditeurs participent au jeu, par leur attention active, dans un esprit de compétition et dans une attitude d'approbation. D'ailleurs, les textes proférés sont harmonisés avec le chant et la danse. En bambara, le chant est *donkili* (littér. l'« appel de la danse »), et les joueurs « font parler » leurs instruments.

Il est enfin des conditions de lieu et de temps qui sont privilégiées. Elles sont imposées par le calendrier des cé-

rémonies, en accord avec les activités culturales, par des événements familiaux qui concernent toujours une partie du village ou du quartier. Le moment privilégié pour tout ce qui n'est pas rituellement « fonctionnalisé », encore que cela ne soit pas exclu, est la nuit. On refuse normalement de proférer des textes tant que « la terre est blanche ». La nuit, tous les travaux étant finis, la communauté se regroupe sur la place ou dans une grande maison réservée à cet effet. L'assistance connaît déjà les textes proférés, mais sa présence est garante de toute déformation. Ainsi le consensus du public, sa sanction, son émulation sont des facteurs importants dans la mise à l'épreuve constante des textes. La culture se maintient à travers un processus d'échanges où la voix des hommes et des instruments est le véhicule essentiel de la communication.

C'est pourquoi la voix doit être éduquée. Il y a une « eugénie de la parole », selon l'expression heureuse de D. Zahan. On la réalise par exemple grâce à la macération de certaines substances (noix de kola), en modifiant certaines parties de la bouche (limage des dents, teinture des gencives).

Structure des textes

Les textes de style oral s'intègrent, nous l'avons vu, étroitement dans la société et dans la culture, à un tel point qu'en les isolant de leur milieu naturel — c'est ce qui est fait par l'écriture — non seulement on se prive du contexte où ils sont significatifs, mais on les réduit à être les témoins impersonnels d'une histoire, d'un contenu culturel, d'un ensemble de croyances et de représentations.

Il nous faut donc donner des textes une *définition* qui convienne à une civilisation de l'oralité. La mémoire doit trouver une assise structurée, une trame à laquelle elle s'accroche et qui est transmise en même temps que le texte. De plus, la profération de la parole fait que tout texte n'a d'existence que vers le public et par le public. Notre définition doit donc tenir compte de deux critères : l'existence d'une technique de mémorisation et d'attention, par laquelle les textes sont plus aisément mémorisés et auditivement perçus ; un contenu sémantique, que la société valorise et suscite à la conservation de la mémoire patrimoniale. Un texte de style oral est un message répondant à deux conditions réciproques : *il est fixé par une trame qui est une structure mnémotechnique ; il actualise une volonté manifestée par autrui d'accueillir et de conserver tout un ordre de faits et de valeurs.*

La trame des textes comme structure mnémotechnique définit le style oral. Bien qu'il n'ait guère été suivi, c'est à Marcel Jousse qu'on doit cette conception lumineuse de l'oralité.

Peu de recherches ont été menées dans ce sens. S'il existe aujourd'hui une abondance de textes africains, on n'a pas toujours eu le souci de conserver l'originalité du style oral. D'ailleurs, on leur a demandé souvent de n'être que les témoins d'une culture ou d'une histoire. En fait, contenu et structure sont en symbiose ; ils ne peuvent être dissociés si l'on veut atteindre l'authenticité des textes.

Cette structure est un *rythme*. Peut-être, lorsque des études poussées auront été faites dans ce sens, pourrons-nous voir dans la structure rythmée d'un texte un trait d'authenticité orale. Un texte mal rythmé serait déséquilibré, altéré ; il ne faudrait pas confondre d'ailleurs authenticité et ancienneté, car l'actualité est un thème on ne peut plus vivant pour les textes oraux. Il est des chants de griots malinkés donnés par Sory Camara dont les sources d'inspiration sont les événements de l'indépendance.

Certains procédés de rythme sont donnés par les structures mêmes des langues africaines. Nous ne pouvons entrer dans le détail de textes bambaras, mais il est évident que des monèmes tels que *kó*, les postpositions terminales ou les signes généralement initiaux de syndèse ont éminemment une fonction démarcative. Ils tissent une trame qu'on peut assimiler à une ponctuation orale, et celle-ci est un moyen mnémotechnique de fixation. Que l'on pense également aux structures allitératives des énoncés dans la plupart des langues à classes. Les syntagmes y sont démarqués par des morphèmes d'accord. La distribution des schèmes tonals a également une fonction de rythme ; les différences de registres vont en diminuant par paliers, selon des groupements qui coïncident avec une proposition. Qu'on pense aussi au privilège accordé aux constructions par coordination sur celles qui font appel à la subordination.

La conséquence immédiate de l'existence d'un rythme à travers le texte et de la conception de celui-ci comme une osmose entre une trame et un contenu s'impose à l'écriture. Trop d'auteurs oublient que la disposition linéaire d'un texte oral détruit son rythme. Il faut écrire des textes oraux africains comme des poèmes de Claudel. Ce sont des signes démarcatifs qui indiquent que la ligne est terminée ; aller à la ligne revient à marquer une ponctuation. Cela est vrai aussi bien des textes courts, comme les proverbes, que des textes longs, comme les contes et les légendes historiques.

Les textes africains : style oral

Les textes africains de style oral sont vécus. La « littérature traditionnelle » africaine est lue. Celle-ci veut être l'image de celle-là, mais, alors, on réalise pour le moins une équivoque. L'entreprise est pourtant valable, à condition de bien voir que de l'une à l'autre se réalise le passage de l'oralité à l'écriture et qu'on a affaire à un changement tel que nous n'hésitons pas à y voir un changement de nature plus que de qualité.

On passe d'une technique de communication à une autre, d'une civilisation à une autre, dans la mesure où l'on retient le critère des techniques de communication.

Or, les textes africains, pour la plupart, nous sont connus à travers l'écrit (il faut entendre par « nous » les étrangers à l'Afrique). Un grand nombre, dont seule la traduction est donnée, est dispersé dans les revues d'ethnologie et d'éducation, et un nombre moindre l'est dans les livres. Ce n'est que récemment, sous la pression d'organismes divers comme Présence africaine, l'Unesco, des départements d'université ou d'instituts, qu'ont été élaborés des programmes visant à « sauver » les textes de style oral. Les deux collections que nous avons indiquées au début de cet article, auxquelles il faut joindre les publications belges du musée de Tervuren, traduisent certainement les efforts les plus sérieux et les plus positifs dans ce domaine. On y admet, on y recommande d'être linguiste. Il est évident, en effet, que la publication des textes oraux exige une élaboration linguistique.

L'état actuel de nos connaissances ne permet pas d'avoir une vue synoptique. Il est possible, toutefois, de signaler quelques travaux marquants. On devine la grande richesse des textes qui gravitent autour de l'histoire du Mali. On peut les rattacher à un genre épique ; un texte bien connu, malheureusement à travers sa traduction, est l'épopée malinké de Soundiata, mais on connaît l'existence d'autres épopées telles que celles des rois du Ghāna, de l'histoire de Ségou, etc.

De très beaux témoignages du genre épique sont ceux qui ont fleuri autour de la royauté sacrée de l'ancien Ruanda. On y chante les conquêtes des rois et des princes à travers des poèmes très développés, divisés en chants et qui étaient conservés à la cour comme des classiques. Des poèmes plus lyriques exaltent les exploits des héros en les plaçant sous un thème général, tel que l'arc, le bouclier. Ainsi, autour de 1910, Nyamwasa consacre un poème au bouclier du roi Musinga et à ses compagnons d'armes. Il est des textes qui donnent le code rituel de la monarchie ruandaise, les rituels de fertilité, d'intronisation, etc. Les textes proprement dynastiques sont transmis de façon rigoureuse et secrète dans un milieu restreint de détenteurs privilégiés ; ils ne nous sont connus que depuis peu grâce à M. D'Hertefelt et à A. Coupez.

On doit à Alfâ Ibrâhim Sow de connaître des chroniques historiques du Fouta-Djalon. Ce sont les textes qui sont conservés par des lettrés peuls sur des feuillets en écriture arabe (mais en langue peule) ; ils sont, toutefois, transmis par voie orale.

Les poèmes yoroubas dits *ijala*, auxquels S. A. Babalola a consacré un livre, nous introduisent au niveau de la mentalité, de la culture et de l'imaginaire. Ils s'insèrent dans le culte d'Ogoun. Proférés à l'occasion des fêtes solennelles, ils rappellent alors tous les événements et les symboles auxquels ils sont mythiquement associés. Toutefois, l'inspiration aux sources quotidiennes n'est pas absente, s'arrêtant aux qualités et aux travers des contemporains, aux thèmes animaliers que mythes et contes ont traditionnellement retenus pour faire passer, tout en amusant, les principes d'une morale sociale. On retrouve encore plus nettement ce souci de l'actualité dans les poèmes nzakaras édités par E. de Dampierre.

Il y a aussi l'immense répertoire des proverbes et des énigmes (devinettes). Des milliers de proverbes ont été publiés jusqu'ici soit dans des recueils, soit dispersés dans les revues. Ce sont évidemment des textes courts, mais incisifs, rythmés (souvent binaires). Toute une éthique y est enchâssée. Proférés par les aînés, ces proverbes sont signes de sagesse et de connaissance. Ils ont leur place dans les réunions familiales, aux marchés, aux cours de justice. Un beau recueil de proverbes est celui d'Henri Gaden : *Proverbes et maximes peuls et toucouleurs.* Le clas-

sement qu'il opère est assez significatif de l'ampleur et du caractère social des thèmes : les sentiments affectifs, la famille, le pouvoir, les biens et les maux, le caractère, la parole, la sagesse pratique, la vie, la tradition. Il faut ajouter, et c'est un trait général des proverbes, l'importance du bestiaire comme support allusif du monde humain.

Avec les énigmes, nous entrons dans l'univers ludique des enfants. De même que les proverbes, il y en a des milliers. Prenons l'exemple des Vendas de l'Afrique bantoue, dont les énigmes ont donné lieu à des commentaires suggestifs de John Blacking (« The Social Value of Venda Riddles », in *African Studies*, Witwatersrand, 1961). Les énigmes sont utilisées au cours de jeux compétitifs. Leur importance vaut moins au titre d'exercices intellectuels qu'à celui d'incitations à une participation sociale. Elles comportent une question et une réponse, mais les deux font un tout. Il est plus important de connaître le texte binaire que de décrypter la réponse et de la comprendre. Les énigmes n'ont, à proprement parler, de valeur éducative que par référence à leur fonction qui est de resserrer les liens sociaux et d'affermir la position des enfants à l'intérieur de groupes comme, par exemple, les classes d'âge.

Le théâtre est aussi une manifestation orale, qui a moins retenu l'attention que les autres formes de textes. Les rituels religieux et les divertissements chantés et narrés sont déjà du théâtre. La frontière apparaît avec l'« illusion volontaire ». M. M. Mahood (« le Théâtre dans les jeunes États africains », in *Présence africaine*, 1966) nous parle du théâtre yorouba, en particulier de la mascarade d'Egungun : « Les porteurs de masque sont en état de possession et le spectateur... croit qu'il est en présence de ses ancêtres et qu'il entend leur voix. » Mais si la mascarade n'a qu'un but spectaculaire. « la croyance fait place à l'illusion volontaire chez le spectateur comme chez l'acteur qui, sans être possédé, simule la voix d'un esprit ». Selon Oyin Ogunba, le théâtre indigène au Nigeria dérive des festivals de la tradition locale (« le Théâtre au Nigeria », in *Présence africaine*, 1966). Religieux à l'origine, il développe des tendances dramatiques extra-religieuses au détriment de l'intention rituelle originale, mais à l'avantage du théâtre lui-même. Joué en plein air, le théâtre est l'occasion de faire la satire d'un adversaire ou d'une mode, de proférer des allusions politiques, de poser des questions pertinentes sur des sujets d'actualité.

Le *koteba* est le théâtre bambara, auquel Claude Meillassoux a consacré un article plein d'intérêt (« la Farce villageoise à la ville : le koteba de Bamako », in *Présence africaine*, 1964). C'est une fonction traditionnelle des sociétés de classes d'âge que de divertir les villageois. Leurs membres présentent des pièces du répertoire traditionnel ou de leur composition. Le théâtre est l'occasion d'exercer une critique sur la société villageoise. Il se développe aujourd'hui, dans les milieux urbains, des formes de théâtre qui, sans être liées à des classes d'âge, demeurent villageoises par leur répertoire et qui abordent divers thèmes critiques par rapport aux normes de la société traditionnelle.

Il serait vain de dresser un inventaire et même de tenter un classement de toutes les formes de textes de style oral. Le pourrait-on avec satisfaction pour la presse écrite d'un pays européen ? Parallèlement à tout ce qui s'écrit, il y a en Afrique tout ce qui se profère. Tout est message ; même, le plus souvent, les toponymes et les anthroponymes véhiculent une information sur l'identité historique des lieux et l'identité biographique des personnes. Il faudrait donc ajouter de multiples exemples à ceux qui ont été recensés, et nous serions encore loin du compte. Disons qu'il y a aussi : des mythes, affabulations volontaires d'idées maîtresses qui ne peuvent être mises à la portée de tous à n'importe quel moment et qui impliquent une catharsis de la connaissance ; des incantations, par lesquelles on fait un usage correct de mots magiques, selon un ordre rituel voulu et qui est condition de l'efficacité ; de très nombreux chants — on chante énormément en Afrique —, intimement liés aux rythmes de danse, souvent analogues à des antiphonaires, ou alors chants solitaires de la mère à son enfant, du berger au monde « numineux » (du lat. *numen*, *-inis*, puissance agissante de la divinité) de la nature ; des devises, qui sont autant de formules de contact à l'égard de tout ce qui représente une force et qu'il importe de rendre propice.

Problèmes d'actualité

Une angoisse règne quant à la littérature orale africaine. Elle se fait jour dans l'intérêt pressant que montrent les africanistes à vouloir relever et fixer les textes. La vérité est exprimée dans cette belle remarque d'Amadou Hampâté Ba : « Un vieillard qui meurt est une bibliothèque qui brûle. » Brièvement, de quoi s'agit-il ?

Nous avons situé les textes de style oral dans une civilisation de l'oralité. Il est évident qu'à partir du moment où les fonctions sociales et psychologiques de l'oralité sont entamées les textes risquent de disparaître. Ils n'existent, en effet, qu'autant qu'il y a des individus qui les connaissent et que ces mêmes individus sont motivés pour les proférer. De nombreux facteurs viennent modifier les types traditionnels de relations sociales, que ce soit l'urbanisation, les déplacements de migrants, l'attention grandissante que la pensée accorde à des thèmes modernes, les conflits psychologiques résultant du sous-développement. Il va donc se produire une disparition et une mutation. Les textes les plus intimement intégrés à des structures sociales et à des valeurs culturelles vont suivre le destin de celles-ci. Ils sont sur la pente de moindre résistance qui les amènera à une disparition totale. On assiste déjà à une scission entre un milieu traditionnel, mais souvent sur la défensive dans la mesure où il vit les conflits que suscite l'atteinte à la tradition, et un milieu orienté vers des formes modernistes d'existence, avec tous les aléas d'une société sous-développée et qui tend vers l'indifférence à l'égard du patrimoine traditionnel. Il est évident que c'est dans le milieu traditionnel qu'il faut chercher les textes. Il est difficile de se faire une idée de ce qui a disparu, mais c'est dans le milieu encore stabilisé par la tradition que des textes oraux sont connus et vécus.

Toutefois, il y a tout lieu de croire que des mutations sont possibles. Il y a d'abord ce fait que les textes ne sont pas seulement l'expression d'une tradition ; ils sont aussi, nous l'avons vu, un procédé d'information critique en rapport avec les événements actuels. Les anthropologues africanistes ont peut-être trop tendance à ne voir que l'aspect statique des sociétés africaines. Les poèmes nzakaras, les chants de griots malinkés, pour prendre des exemples attestés, témoignent de l'inspiration des textes oraux à des sources actuelles, locales, régionales, mais aussi suscitées par les grands faits d'actualité.

En passant de l'oralité à l'écriture, on fonde au sens propre une littérature. Les grandes collections de textes assumées par divers éditeurs sont une œuvre qui répond à une nécessité et à une urgence fondamentales. Cette œuvre a sa fin en elle-même, car elle dévoile un trésor spirituel et un témoignage authentique à une humanité oublieuse. Les mythes, les textes dynastiques et, d'une façon générale, tout le contenu sémantique des textes oraux témoignent de l'histoire et de la culture des peuples africains. Il faudrait aussi envisager des archives sonores, qui, de fait, conserveraient mieux le caractère d'oralité des textes.

Dans tous les cas, la fixation des textes oraux, qu'elle soit une sauvegarde ou une recension, exige une élaboration technique. On oublie peut-être trop souvent qu'elle est une entreprise de langage et qu'elle doit faire appel à une équipe pluridisciplinaire. Le linguiste qui n'est que grammairien ne rend compte que d'un squelette. L'ethnologue qui n'est pas linguiste livre au public des résultats tronqués, car il aliène les possibilités d'exploiter les signifiants.

Si les anthropologues, hommes de synthèse, sont intéressés au premier chef par l'étude des textes oraux, ils doivent aussi faire une œuvre de compréhension qui aille au-devant des perspectives nationales, où se situent normalement les usagers africains. Dans ces perspectives, l'approche des textes est liée par des liens politiques à la reviviscence et à l'usage plénier des langues africaines. Tout anthropologue qui s'en désintéresserait ne ferait qu'une œuvre d'érudition, très valable en soit, mais dont la charge d'information ne porterait que sur des publics occidentaux. Les textes oraux africains méritent, non pas tant pour leur contenu que pour les hommes dont ils sont l'expression sociale et culturelle vivante, de ne pas être déclassés au rang de productions folkloriques.

Cheikh Hamidou Kane a signalé ce fossé qui existe entre l'écrivain africain et le public africain. Une solution possible serait de renforcer et d'enrichir les rapports de ce public avec des textes écrits puisés aux sources de l'oralité, en somme d'insérer authentiquement les œuvres dans la réalité culturelle africaine. Un engagement de l'écrivain ne suffit pas, il faut une participation. Des écrivains, et non des moindres, ont déjà montré la voie, tels, par exemple, Birago Diop, Bernard Dadié, Achébé, Amos Tutuola.

On peut alors parler de littérature, ce qui n'est pas une dégradation des textes de style oral, mais une mutation

irréversible à l'échelle même d'une civilisation.

M. H.

▶ *Négritude.*

V. Propp, *la Morphologie du conte* (Leningrad, 1928 ; nouv. éd., 1969 ; trad. fr. Éd. du Seuil, 1970). / H. Gaden, *Proverbes et maximes peuls et toucouleurs* (Institut d'ethnologie, 1932). / S. de Ganay, *les Devises des Dogons* (Institut d'ethnologie, 1941). / A. Kagame, *la Poésie dynastique au Rwanda* (Bruxelles, 1952). / D. Paulme, *les Civilisations africaines* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1953 ; 5e éd., 1969). / M. J. et F. Herskovits, *Dahomean Narrative : a Cross Cultural Analysis* (Evanston, Illinois, 1958). / C. Lévi-Strauss, *Anthropologie structurale* (Plon, 1958) ; *le Cru et le cuit* (Plon, 1964). / D. T. Niane, *Soundjata ou l'Épopée mandingue* (Présence africaine, 1960). / J. Vansina, *De la tradition orale. Essai de méthode historique* (Tervuren, 1962). / A. H. Ba et J. Daget, *l'Empire peul du Macina* (Mouton, 1963). / *Poètes Nzakara*, présentés par E. de Dampierre (Julliard, 1963). / D. Zahan, *la Dialectique du verbe chez les Bambara* (Mouton, 1963). / M. D'Hertefelt et A. Coupez, *la Royauté sacrée de l'ancien Rwanda* (Tervuren, 1964). M. Houis, *les Noms individuels chez les Mossi* (Dakar, 1964). / S. A. Babalola, *The Content and Form of Yoruba Ijala* (Londres, 1966). / G. Calamé-Griaule, *Ethnologie et langage : la parole chez les Dogon* (Gallimard, 1966). / *Chroniques et récits du Faoûta-Djalon*, réunis par Alfâ Ibrâhim Sow (Klincksieck, 1968). / M. Jousse, *l'Anthropologie du geste* (Resma, 1969). On peut également consulter la revue *Présence africaine*.

Les arts de l'Afrique noire

CONNAISSANCE DE L'ART AFRICAIN

Au début de notre siècle, des peintres, des sculpteurs et des poètes ont trouvé dans quelques statuettes et masques venus de l'Afrique des réponses aux problèmes plastiques qu'ils se posaient. Avec cette reconnaissance de leur valeur esthétique, les œuvres plastiques africaines, naguère « objets de curiosité », se sont inscrites dans l'histoire universelle de l'art. Depuis lors, les études sur l'art africain se sont multipliées suivant des voies fort diverses.

Certains auteurs, par exemple F. Christol, G. Schweinfurth et L. Frobenius, dans leurs tentatives d'aborder la culture matérielle des sociétés africaines, ont relevé l'existence d'activités esthétiques tout en découvrant leurs liens avec l'organisation sociale. Malgré certains préjugés ethnocentriques bien européens, ces études ont montré que les arts plastiques traditionnels se manifestent au sein de communautés dont les structures de production, dans tous les domaines, sont étroitement liées.

À partir de 1915, plusieurs chercheurs ont abordé les problèmes de style. Après C. Einstein, qui, tout en étudiant les structures formelles des objets d'art, voulait comprendre leur raison d'être, G. Hardy et E. von Sydow ont entrepris des études stylistiques, celui-ci en distinguant le style abstrait du style figuratif et du style fantastique, tandis que celui-là opposait l'art de la savane à celui de la forêt. En 1938, C. Kjersmeier proposait une analyse des « centres de style » de la sculpture africaine. Plus tard, H. Lavachery distinguait les styles convexes et les styles concaves. Ces tentatives, bien qu'elles soient d'ordre esthétique, reflètent une limitation qui ne cesse de fausser la plupart des analyses de l'art africain : seuls les objets dits « d'art majeur », la statuaire et les masques, entrent effectivement en ligne de compte.

Les travaux des ethnologues, s'ils ont échappé à cette limitation, se détournaient d'une analyse esthétique. Même lorsqu'il s'agissait d'études sur l'art, la voie d'explication ethnologique classique ne pouvait que rechercher l'origine ethnique de l'objet et sa fonction dans la communauté. Ainsi, on nous disait que le grand masque bobo de Haute-Volta « sert aux rites agraires » et que la statue fang du Gabon « sert au culte des ancêtres ». Cette voie d'approche a permis d'établir les fondements d'une géographie stylistique et d'une connaissance approfondie des aspects fonctionnels de l'objet plastique. Mais le processus de la production étant compris comme obéissant aux impératifs sociaux et plus particulièrement religieux, on n'évitait pas une confusion entre la destination de l'œuvre et la pratique de la création plastique. L'univers esthétique n'était pas abordé en tant que tel : on n'étudiait ni les artistes ni leur public ; les styles s'expliquaient comme le résultat de « contraintes sociales ». Certains auteurs ont même voulu nier l'existence d'une activité spécifiquement artistique en Afrique. Pourtant, bien que l'œuvre plastique soit subordonnée aux normes de la communauté par sa fonction ou par sa destination, aucune donnée ethnologique ne justifie l'affirmation que des considérations esthétiques n'interviennent pas dans le travail pratique de l'artiste.

Au fur et à mesure que la documentation s'enrichissait, certains auteurs, soucieux de retrouver le champ esthétique, ont essayé de dépasser les limites de l'approche ethnologique. Leurs études, prenant toujours l'objet d'art comme point de départ, ont conduit à une nouvelle évaluation des manifestations plastiques africaines.

CLASSEMENT DES ARTS ET EXPÉRIENCE ESTHÉTIQUE

Dans un de ses ouvrages, réagissant contre les distinctions traditionnelles de la critique occidentale, parce qu'elles déforment la réalité artistique africaine, Michel Leiris reprend une classification des arts déjà suggérée par Marcel Mauss. Le rapport plus ou moins étroit par lequel les différents arts se lient à la personne physique fonde cette classification. Michel Leiris distingue : « *arts du corps*, qui se traduisent par une modification apportée au corps lui-même ; *arts des entours*, matérialisés par des aménagements ou des constructions et par des meubles ou autres ustensiles ; *arts figuratifs autonomes*, aboutissant, par le traitement des volumes ou par celui des surfaces, à des images susceptibles d'être vues exclusivement comme telles, étant entendu qu'entre ces divisions de pure commodité il ne peut exister un cloisonnement rigide ». Dans l'analyse, comme le dit l'auteur, ce classement devrait être complété par une étude de la production des œuvres, non plus selon leur genre, mais selon les groupes humains qui s'y adonnent. L'exemple de la création plastique des Mambilas illustre combien ce classement aide à appréhender les composantes d'un univers esthétique.

Si l'exemple des Mambilas montre qu'une activité artistique peut exister là où il n'y a pas d'artistes spécialisés, il ne faudrait pas, pour autant, généraliser. Comme Jean Laude le montre, l'artiste n'est pas toujours un modeste et anonyme exécutant. On peut distinguer deux types de spécialisation selon le type de société et selon le rôle que joue l'artiste dans la vie économique et politique. Dans les sociétés à pouvoir centralisé et hiérarchisé, le sculpteur se présente comme un professionnel qui, le plus souvent, exerce son métier au service du roi. Il jouit de privilèges et reçoit parfois des honneurs spéciaux. Par contre, dans les sociétés de type villageois, c'est au forgeron, homme de caste et seul apte à fabriquer l'outillage en fer indispensable au travail de la communauté, que l'on s'adresse pour commander les statuettes, les masques et les objets d'usage, qui représentent la partie majeure de la production artistique. D'ordinaire, la femme du forgeron assure la production de la poterie.

Robert Thompson, dans une étude sur l'expérience esthétique, a montré la complexité des normes critiques employées par les Yoroubas du Nigeria. Selon lui, on passe de l'appréciation à la critique lorsque les jugements exprimés sur les mérites ou les défauts d'une œuvre sont accompagnés d'une explication ou d'une justification. Chez les Yoroubas, la critique s'exerce dans les situations suivantes : sur la place publique, lors des fêtes qui mettent en vedette la sculpture sur bois ; au marché ou dans les ateliers, lorsque les qualités d'une œuvre deviennent l'objet d'un échange commercial ; dans l'atelier, lorsque le maître enseigne les principes que devrait suivre l'apprenti ; à l'occasion des rencontres qui provoquent la critique mutuelle des artistes. Dans tous ces cas, les *critiques* yoroubas emploient des noms abstraits, par exemple *position*, *proportion*, *composition* et *rotondité*, pour indiquer les aspects de l'agencement formel de l'œuvre. Ils emploient des critères qualitatifs pour indiquer leur estimation de cet agencement. Bien que tous les critiques semblent avoir connaissance d'un ensemble de dix-huit critères, ils diffèrent quant à leur emploi, soit par une divergence dans l'estimation pratique de l'œuvre, soit par une valorisation préférentielle de certains critères. Cet écart dans le jugement esthétique peut expliquer pourquoi le style yorouba permet une grande variété de sous-styles et laisse une large marge à l'invention. À la base de la fonction critique, on trouve les éléments, valeurs et idéaux, qui constituent la vision yorouba du monde.

LA CRÉATION PLASTIQUE CHEZ LES MAMBILAS

Les Mambilas, qui occupent les hauts plateaux de la province de Sardauna, dans le nord du Nigeria, ont une économie de subsistance. La culture de céréales, activité qui fonde l'économie et détermine, avec les changements de saison, le rythme de la vie sociale, ne fournit que rarement un produit agricole qui dépasse les besoins annuels de la communauté. La division du travail s'effectue par le rassemblement des hommes et des femmes en petits groupes d'entraide, les *kurums*, qui assurent non seulement la préparation des champs, les semailles et la récolte, mais aussi les autres travaux nécessités par la vie quotidienne. Les rencontres sociales, les danses et les fêtes s'organisent dans le cadre des *kurums*.

La distinction de sexe constitue le seul critère de répartition des types de production plastique. Seuls les hommes travaillent le fer, le bois, la moelle de bambou et le coton, tandis que les femmes se limitent à la fabrication des réceptacles en vannerie. Ainsi faut-il, sauf exception, attribuer aux hommes la création des différents accessoires de danse employés par les Mambilas : les trompes qui appellent le peuple à la danse, les costumes en rafia, les sommets de coiffure et les masques-heaumes. Ce sont eux aussi qui créent les statuettes en bois ou en moelle de bambou qui se rangent sur les murs extérieurs du grenier. Les Mambilas ne connaissent pas la spécialisation du travail à long terme au niveau de l'individu. Le style mambila, très caractérisé malgré une infinité de variations, s'enracine dans une expérience esthétique partagée par toute la communauté.

C'est à l'époque des fiançailles que chaque jeune homme mambila désirant se marier est tenu de faire la preuve de son habileté et de son goût. D'abord, pour attirer l'attention de la jeune fille qu'il aime, le prétendant, employant l'herbe séchée qui se trouve aux bords des sentiers où se promène celle-ci, sculpte des figures humaines, souvent de grandeur nature. Ces sculptures, leur mission accomplie, seront abandonnées aux feux qui annoncent les prochaines semailles. Pour la deuxième épreuve, le prétendant choisit un aide plus âgé que lui ; sur sa tête, lui servant de matériau, il déploie tout son savoir dans l'art de la coiffure : il découpe, peigne et tresse les cheveux ; il les modèle jusqu'à ce qu'une véritable sculpture prenne forme. Ayant enduit son œuvre d'huile de palme, il fait apparaître de petites boules blanches semblables à des perles en passant sur la coiffure une torche enflammée. La coiffure doit être « agréée » par la jeune fille. Pendant la troisième et dernière épreuve, le prétendant s'adresse à sa future belle-mère. Toujours aidé par son compagnon, qui assure, cette fois, la moitié du travail, il choisit deux planches de bois, mesurant souvent 2 m de hauteur. Sur ces bois seront peints des motifs, figuratifs ou géométriques, en rouge, blanc et noir. Si la future belle-mère les accepte après une critique, les planches seront disposées dans sa case. Plus tard, lorsqu'elle s'ennuiera de l'absence de sa fille, elle les brûlera pour « réchauffer son cœur ».

TECHNIQUES ET MATÉRIAUX

Les méthodes de travail adoptées par les artistes africains dépendent largement de la destination de leur œuvre et

de la contrainte des matériaux. Les Peuls nomades qui parcourent la savane au sud du Sahara, ne voulant pas s'encombrer, ne font ni sculpture ni poterie. Leur sentiment esthétique s'exprime par des moyens adaptés à leur mode de vie : à la discipline harmonieuse du corps et à la parure s'ajoute l'emprunt à d'autre peuples de techniques de décoration des objets familiers.

Chaque matériau, choisi en fonction de ses qualités et, éventuellement, du sens que la communauté lui attribue, pose à l'artiste africain des problèmes d'agencement qui déterminent et limitent les possibilités de l'œuvre. Souvent, plusieurs matériaux et méthodes sont coordonnés dans la création d'un seul objet. La production d'un masque chez les Tchokwés de l'Angola associe étroitement une technique de la vannerie, par laquelle on construit l'armature, aux méthodes servant à préparer et à appliquer une écorce battue. L'emploi de la résine, le collage de morceaux de tissus colorés et la peinture terminent l'œuvre.

Aux techniques qui embellissent le corps en le modifiant par tatouages, scarifications, élongation du crâne ou limage des dents, il faudrait ajouter celle de la peinture corporelle. Les couleurs employées, d'ordinaire le rouge, le blanc, le noir et le jaune, sont obtenues par pulvérisation de matières végétales ou minérales, mélangées avec de l'eau ou de l'huile. Tandis que le corps est recouvert de traînées ou de taches de poudre, ce sont des motifs qui vont de la géométrie la plus rigoureuse aux formes semblables à celles des masques qui se dessinent sur le visage. Chaque couleur comporte un sens. Ainsi le blanc, couleur des morts-revenants, employé seul, marque chez son porteur le deuil et l'affliction.

Outre la coiffure, les arts de la parure mettent en œuvre une variété étonnante de techniques. Le tissage du coton et sa décoration par impression, peinture ou broderie fournissent des vêtements aussi élégants que pratiques. Pendentifs, bracelets, bagues, boucles et anneaux d'oreilles, anneaux de bras, jambières et chevillères en or, en argent et en bronze témoignent du haut degré atteint par les techniques de l'orfèvrerie et de la fonte. Perles de pierre, de corail ou de verre, cauris, bois, vannerie et plumes servent à façonner colliers, ceintures, peignes et décorations de coiffure. Les peaux d'animaux et la vannerie fournissent les pagnes, les tabliers et toutes sortes d'accessoires vestimentaires.

L'emploi du fruit du calebassier pour faire les cuillers, les spatules, les gobelets, les bouteilles et autres récipients est très généralisé. Lorsque le fruit est mûr, on le laisse pourrir dans l'eau. Coupée selon la forme voulue, la calebasse sera vidée, puis mise au soleil pour durcir. La surface ainsi obtenue, d'une couleur jaune soutenu, peut recevoir des teintes supplémentaires et se prête aisément au dessin, à la gravure et à la pyrogravure. De bons exemples de calebasse gravée se trouvent chez les Baribas et les Fons du Dahomey. On utilise d'autres matières végétales, lianes, écorces, bambous et tiges, pour façonner de nombreux ustensiles en vannerie.

Qu'ils soient mis en œuvre pour faire des jarres, des cruches, des vases, des lampes ou bien des figurines et des poteries rituelles, les principaux procédés manuels employés en poterie ne varient que rarement. Habituellement, la préparation du fond constitue la première étape du travail, mais on signale en Rhodésie un cas où la base est fermée en dernier. Deux méthodes de montage prédominent : l'étirement de la glaise, avec ou sans l'aide d'un moule, et le creusement progressif d'une boule de terre. La construction par colombins est également attestée. Pendant les manipulations du montage, l'argile reçoit sa forme définitive et la plupart de ses aspects décoratifs ; des formes anthropomorphes et zoomorphes, toujours harmonieusement articulées en fonction de la destination pratique de l'objet, sont souvent employées. Les cruches en terre cuite noircie par la fumée prennent, chez les Mangbétous du Congo-Kinshasa, la forme de la tête féminine. Une autre céramique figurative, celle des Agnis du pays ivoirien, est destinée aux rites funéraires. Techniques de relief, de polissage et de coloration, employées isolément ou combinées, se déploient dans la création de motifs géométriques et figuratifs ou pour rendre plus saillantes les diverses formes déjà obtenues par modelage. La cuisson, si elle a lieu, s'effectue à feu ouvert ou dans un four. Dans la plupart des sociétés, le travail de la poterie appartient aux femmes. Les enfants façonnent des poupées et des petits animaux en terre crue.

Le forgeron exerce partout en Afrique un certain pouvoir technocratique. Redouté mais pas toujours honoré, objet de respect et de crainte parce qu'il détient les clés de la vie économique et parfois politique, le forgeron s'inscrit dans les mythes comme un héros culturel. Son rôle social n'est jamais celui d'un simple citoyen. Sous sa direction, le fer est extrait du minerai par la fonte à basse température dans des fours, petites tours en argile ou trous dans la terre. Pour obtenir la chaleur nécessaire à la métallurgie, le forgeron emploie l'un des trois types de soufflet connus : le soufflet-tambour, le soufflet-sac ou le soufflet-piston. Le marteau, l'enclume et les pinces constituent l'outillage principal de la forge traditionnelle. Le procédé de la trempe à l'eau est employé. L'achèvement de l'objet se fait surtout par ciselure à froid, polissage et tréfilage. On s'adresse au forgeron pour obtenir non seulement des objets à destination strictement instrumentale — outils agricoles, armes de guerre et couteaux —, mais aussi pour des objets de culte, de prestige et de décoration. Ces objets peuvent être de fer ou de bois. Les tiges rituelles des Dogons et des Bambaras du Mali, d'ordinaire façonnées en partant d'une seule pièce de fer, prennent leur forme sur l'enclume. Au musée de l'Homme, à Paris, on peut voir la grande statue de Gou, dieu de la Guerre et patron des forgerons, qui provient du Dahomey et date de la seconde moitié du XIX[e] s. ; cette statue est composée de barres de fer, de boulons, de rails et de chaînes venus d'Europe et remaniés à la forge africaine. Moins connues sont les statuettes en fer des Koubas (ou Bakoubas) du Congo-Kinshasa.

Une technique métallurgique particulière, la fonte à cire perdue, est souvent employée pour exécuter des œuvres en bronze, en or, en argent ou en cuivre. Les poids à peser l'or et les *kuduos* (récipients à usage religieux) des Achantis du Ghāna, les pendentifs en bronze des Sénoufos de la Côte-d'Ivoire relèvent de ce procédé. Pour créer des objets de petites dimensions ou des bas-reliefs, on modèle la forme entière en cire ; les œuvres plus grandes reçoivent préalablement une âme de glaise. Après avoir ajusté un prolongement qui servira de conduit à la cire fondue et au métal en fusion, on recouvre la cire d'une mince couche d'argile fine, en prenant soin d'épouser tous les détails de la sculpture. À cette couche, on en ajoute une seconde, plus épaisse. Le moule chauffé, la cire s'échappe pour laisser la place au métal versé dans le conduit. Lorsque le métal est refroidi, on brise le moule. L'objet reçoit alors quelques retouches. Les célèbres statues, têtes et plaques du Bénin ont été ainsi faites. Les Baoulés de la Côte-d'Ivoire sont parmi ceux qui emploient cette technique pour faire des petits masques et des bijoux en or ou en bronze.

Les outils dont dispose l'artiste pour tailler le bois sont surtout l'herminette et le couteau à double tranchant. Lors du choix de son matériau, le sculpteur soumet le bois à une analyse qualitative, car l'aspect, la dureté, l'emplacement des nœuds et des failles et la durabilité du bois conditionneront son travail. En regardant mainte sculpture africaine, on peut discerner la forme cylindrique du tronc d'arbre d'où l'artiste a tiré son œuvre. Si, en fonction de la destination de cette œuvre, une certaine essence du bois ou même un certain arbre doit être employé, c'est que le matériau participe à l'œuvre au même titre que la forme. Ainsi, certaines statues des Dogons du Mali nous révèlent des formes, harmonieusement articulées sur les contours et le grain du bois, qui ne s'affirment plastiquement qu'en fonction des qualités de ce matériau. Avant d'abattre l'arbre qui fournira la branche ou le bloc du bois désiré, le sculpteur est souvent tenu à des précautions rituelles. On distingue quatre étapes du travail : équarrissage du bloc originel, aménagement des formes principales ou dégrossissage, traitement des détails et finissage. Des préparations à base d'huile végétale donnent à l'œuvre une patine artificielle ; des feuilles rêches servent à la polir, le kaolin, le charbon de bois et l'ocre rouge ou jaune à la peindre si besoin est. Outre statues et masques, le sculpteur façonne divers ustensiles et meubles. Les sièges des Tchokwés de l'Angola, faits par assemblage de pièces de bois selon l'exemple européen, font exception en Afrique où l'on taille d'ordinaire le siège d'un seul bloc du bois.

À l'heure actuelle, on découvre que la sculpture en ivoire et surtout en pierre a été quelque peu négligée par les experts européens. Les statuettes et les petits masques en ivoire des Légas du Congo-Kinshasa et les sculptures en pierre de la Guinée, du Nigeria et du pays congolais n'en seraient que les exemples les mieux connus.

À très peu d'exceptions près, la construction africaine n'a qu'une vie éphémère. Les matériaux employés, terre argileuse ou matières végétales, ne résistent pas longtemps aux variations extrêmes du climat africain. Les techniques architecturales, s'adaptant à cette situation, relèvent surtout de la poterie ou de la vannerie et témoignent d'un esprit d'invention rarement égalé. Avec Paul Mercier, nous pouvons distinguer quatre types de construction : les cases en « ruche » des civilisations pastorales ; les cases carrées ou rectangulaires à toiture en pignon, qui prédominent dans les zones humides ; les cases rondes à toiture conique des pays de la savane ; enfin, les cases carrées ou rondes à toit plat des régions soudanaises sèches. À ce classement sommaire, il faudrait ajouter les cas spéciaux : l'architecture royale, qu'il s'agisse des palais des rois d'Abomey ou des chefs bamilékés du Cameroun ; les architectures militaires (fossés, poteaux, remparts et tours) ; l'architecture religieuse (lieux de culte et autels). Aux moyens proprement architecturaux s'ajoute souvent la sculpture des portes et des serrures, dont les Dogons fournissent de bons exemples. On trouve également des plaques en bronze, des bas-reliefs en argile et des tissus à décor appliqué. Insuffisamment mentionnée dans la littérature, la peinture murale, qui dépasse souvent le tableau pour devenir décor pur, est pratiquée en maintes régions de l'Afrique. Dans les villages autour de Pretoria, les femmes ndebele exécutent des larges dessins géométriques sur les murs d'enceinte et les murs de maisons à l'aide de peinture blanche, noire, ocre rouge et ocre jaune, ainsi qu'avec diverses terres, dont une verte et une gris-bleu.

ARCHÉOLOGIE ET HISTOIRE DE L'ART

Bien que les travaux archéologiques et historiques s'intensifient de nos jours, les lignes générales de l'évolution de l'art africain nous échappent encore. Le nombre restreint et la répartition irrégulière des sites archéologiques dans les régions subsahariennes tiennent surtout au caractère fragile des matériaux de construction ; on ne connaît encore que quelques ensembles en pierre. Très peu d'objets africains ont résisté à l'épreuve du temps : si l'objet n'était pas victime du climat, les vicissitudes de l'histoire, autodafés, vols et coutumes de remplacement contribuaient à sa disparition. La datation précise de maint objet est difficile, voire impossible, avec les méthodes que nous connaissons aujourd'hui. À l'exception de quelques écrits des Arabes et des Noirs islamisés, il n'existe pratiquement pas de renseignements historiques sur l'époque précoloniale ; les traditions orales fournissent des indications intéressantes, mais pas toujours sûres. Pour l'époque de la découverte, on se rapporte aux récits des voyageurs, des commerçants et des missionnaires européens. Les données ainsi recueillies ne suffisent pas encore à jeter les bases d'une histoire de l'art africain :

pour reconstituer l'origine et le développement des formes, et pour saisir le sens des transformations, il faudrait disposer d'ensembles d'objets bien localisés et répartis sur un axe diachronique, ainsi que d'informations sur leur production et leur distribution. De ce point de vue, l'ensemble constitué au Nigeria par la suite Nok-Ife-Bénin-Yorouba reste unique en Afrique. Ainsi devons-nous nous contenter de signaler les sites les plus connus.

Le nom *Sao* recouvre l'ensemble des populations qui s'établirent dans la région du delta du Chari, au sud du lac Tchad, entre le xe et le xvie s. de notre ère. Les ruines de leurs villes et villages ont livré plus de 15 000 pièces en terre cuite, en bronze, en fer, en ivoire et en os. Les urnes funéraires sont d'une remarquable maîtrise d'exécution ; les statuettes en terre cuite représentant des êtres humains, parfois masqués, sont de facture tantôt schématique, tantôt très figurative. De fins pendentifs de bronze en forme de crocodile, de canard, de tête de gazelle ont été fondus à cire perdue, ainsi que des anneaux et des bracelets. Des travaux archéologiques sont en cours. Les descendants actuels des Saos seraient, entre autres, les Kotokos du Tchad.

Il existe, sur le territoire qui s'appelle actuellement la Rhodésie, pays jadis occupé par le peuple Chona, une centaine de ruines en pierres sèches, dont la plus connue est sans doute l'ensemble de Zimbabwe. La datation au carbone 14 a permis de distinguer plusieurs périodes d'occupation de cet ensemble : la plus ancienne remonterait au ive s. de notre ère ; les travaux de surface en pierre dateraient du xve s. Ces dates confirment les traditions orales de la région et les récits sur l'empire du Monomotapa rapportés par les voyageurs portugais qui ont été en contact avec les peuples de la boucle du Zambèze dès le xve s. Les constructions de Zimbabwe se répartissent entre la « Vallée », où le sol est recouvert d'un labyrinthe de murs en pierre, et l'« Ellipse », enceinte ovale dont les murailles, de 10 m de haut et de 5 m d'épaisseur à la base, ont été faites de blocs de pierre superposés à joints vifs. Les fouilles ont mis au jour des porcelaines chinoises, des faïences de Perse et des verres d'Arabie, en même temps que des objets d'origine locale : bijoux en or, ornements en fil de cuivre et poteries. Deux types d'œuvre en pierre témoignent de l'originalité de cette civilisation : de grands oiseaux de proie aux ailes repliées et quelques personnages debout dont les jambes sont indifférenciées.

Plusieurs objets, dont des haches taillées, des outils microlithiques et deux figures en terre cuite, déterrés lors de l'exploitation des mines d'étain sur le plateau de Bauchi, au Nigeria, ont permis à Bernard Fagg d'entreprendre des recherches et d'identifier, vers 1943, une civilisation qu'il dénomma « Nok » d'après un village voisin des sites. Datée entre 500 av. J.-C. et 200 de notre ère, Nok est la plus ancienne civilisation subsaharienne que nous connaissions. L'éventail d'objets trouvés de 6 à 8 m sous le sol comprend des parures en perles, des ornements et surtout des figurines en terre cuite, parmi lesquelles un fragment de corps agenouillé, une tête surmontée d'une coiffure à cinq chignons, une figurine barbue au visage scarifié et une tête simiesque. Ces œuvres figuratives en terre cuite témoignent d'un style homogène : le traitement légèrement géométrisé de la tête, tantôt en forme de sphère, tantôt en forme de cône ou de cylindre, s'accompagne de la perforation des yeux, des narines et des oreilles. La perfection technique des artistes de Nok suggère l'idée qu'ils élaboraient leurs œuvres sur des bases jetées par une civilisation antérieure. La discussion concernant la parenté de Nok et d'Ife, civilisation plus tardive de mille ans, se fonde sur l'identité des parures et des ornements, et sur certaines constantes plastiques dans leurs terres cuites.

Un ensemble d'un peu plus de soixante œuvres en terre cuite, en pierre et en bronze témoigne aujourd'hui de la perfection atteinte par les artistes du royaume d'Ife*. Les bronzes, têtes d'hommes et de femmes, bustes, personnages debout, vases et sceptres, tous coulés à cire perdue, sont des réussites d'une technique exigeante : modelée d'abord en cire sur âme de glaise réfractaire, la couche de bronze obtenue n'a que quelques millimètres d'épaisseur et n'a subi que quelques retouches légères. Avant de disparaître vers le xive s., cette technique fut transmise au royaume du Bénin. Aussi bien en terre cuite qu'en bronze, les têtes d'Ife, dites « naturalistes » en raison de leur modelé souple reproduisant les traits de visages humains souvent porteurs de scarifications longitudinales, soulèvent beaucoup de problèmes stylistiques. La diversité et les caractéristiques de ces figures suggèrent qu'il s'agit là d'un art du portrait. Des œuvres en pierre figurant, par exemple, Idéna, la femme du chasseur mythique Oré, et un serviteur de celui-ci, ainsi que des pierres dédiées au dieu du fer Ogoun se dressent dans un bois proche d'Ife ; elles dateraient, selon certains, d'une époque antérieure à la fondation du royaume. Au xvie s., Ife avait perdu son pouvoir politique. Mais, aujourd'hui encore, son roi, l'oni, est reconnu comme « père » du peuple yorouba, pour qui Ife est une ville sainte et la capitale de son royaume originel.

Dans l'histoire, les royaumes d'Ife et du Bénin sont liés par des traditions politiques et artistiques. L'essor du Bénin vers le xiiie s. a commencé avec la fondation d'une nouvelle dynastie par un prince yorouba venu d'Ife. C'est également d'Ife que vint, à cette époque, Igue-igha, le fondeur qui apprit aux Binis l'art du bronze. Organisés en corporations et habitant des quartiers réservés de la ville royale, les artistes binis ont façonné des objets divers en ivoire, en fer, en bois et en perles, mais ce sont surtout les statues, les têtes et les plaques en bronze qui témoignent de l'évolution de leur art. Jusqu'à la fin du xive s., l'art du Bénin était encore tributaire d'Ife. Les œuvres des xve et xvie s., créées sous les règnes des rois Ewuare et Esigie, sont d'une facture très fine et légère. Les têtes des reines mères, attribuées à la première moitié du xvie s., sont de tendance « naturaliste » malgré la stylisation des yeux, des oreilles et du nez. La fécondité de la période qui s'étend de la fin du xvie s. au commencement du xviiie s'explique par les rapports établis entre le Bénin et les Portugais, et par des modifications dans la situation politique. Ce qui domine cette période, c'est l'affirmation solennelle de la personne royale : les œuvres consacrées à sa gloire, d'abord harmonieuses, sont devenues de plus en plus lourdes, l'accent étant porté sur la décoration, les insignes et la dimension plutôt que sur la qualité plastique de la représentation. Le déclin des arts du bronze s'amorce dès la fin du xviiie s. Depuis l'expédition punitive des Anglais en 1897, il ne reste pratiquement rien du palais du Bénin, dont les galeries étaient soutenues par des piliers en bois recouverts de plaques en bronze.

Les pierres d'Esié, au Nigeria, ainsi que des sites au Mali et en Mauritanie devraient être mentionnés pour terminer ce bref parcours archéologique de l'Afrique.

L'ART PARIÉTAL AFRICAIN

Au Sahara, dans le Hoggar, le Tibesti et l'Ennedi, de nombreuses peintures et gravures exécutées sur les parois des grottes ou sur des auvents rocheux ont été relevées. La datation absolue de ces œuvres est fort difficile : la superposition des peintures, grâce à laquelle on peut distinguer des périodes, ne permet qu'une approche relative ; l'analyse d'éléments thématiques — bovidés, chevaux, scènes villageoises, chasseurs et guerriers — renvoie à notre connaissance de l'assèchement du Sahara. Les dates limites ainsi établies pour toute la série s'étendent du Ve millénaire jusque vers 1200 avant notre ère. L'identité des auteurs reste également problématique : le type de personnage représenté, les éléments de coiffure et de parure, les vêtements et les arcs suggèrent toutefois un rapport avec les populations noires d'aujourd'hui. À la station d'Aouanrhet, dans le Tassili, on trouve une représentation de danseur masqué ; à la station de

Art du Bénin (Nigeria). Tête en bronze destinée à orner un autel du culte des ancêtres royaux (XVIIIe s.). [Musée des Antiquités nationales, Saint-Germain-en-Laye.]



Lauros-Giraudon

Séfar, une frise présente trois masques. D'autres peintures pariétales, qui dateraient de 4500 av. J.-C., ont été récemment découvertes dans la province du Katanga, au Congo-Kinshasa. Le sud de l'Afrique est riche en gravures et en peintures rupestres, le style, le coloris et l'âge variant selon la région. Seules les œuvres les plus récentes, notamment dans le massif du Brandberg, seraient dues aux Bochimans du désert du Kalahari.

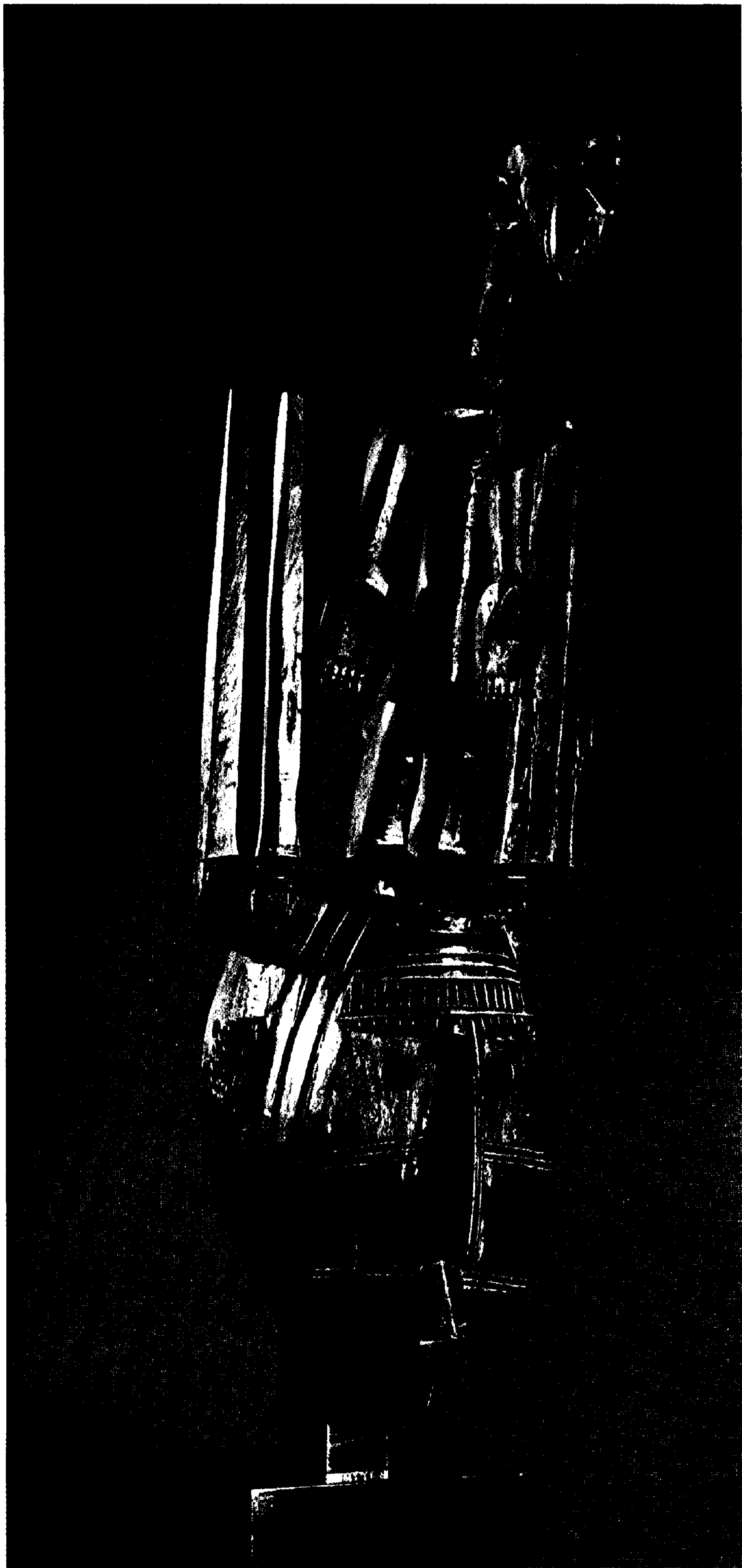
ARTS ET PEUPLES

La production artistique traditionnelle de chaque peuple africain manifeste un ensemble de traits constants qui relèvent autant des principes d'agencement esthétique que des matériaux et des techniques mis en œuvre. Difficiles à définir au moyen du langage verbal, certains traits, même les plus distinctifs, peuvent être partagés par plusieurs peuples en raison d'une histoire commune, d'une situation écologique similaire, de leur voisinage ou de leurs échanges socio-économiques. Ces mêmes raisons peuvent être à la base d'oppositions stylistiques et de sous-styles. Toujours est-il que l'identification de certaines œuvres par leur seul style est très malaisée, voire impossible. La notion de *région stylistique*, qui serait l'espace social étendu dans lequel un ensemble de peuples s'expriment par leurs œuvres plastiques, devrait éventuellement permettre la localisation de nombreux objets et la définition des principes qui ont présidé à leur création.

Les auteurs des œuvres les plus connues de la savane soudanaise, en bordure méridionale du Sahara, sont d'une part les Bambaras, les Bozos, les Dogons de la boucle du Niger et, plus au sud, les Sénoufos, d'autre part les Lobis, les Mossis, les Bobos et les Kouroumbas des régions voltaïques. Le style dominant de la statuaire en bois des Bambaras, des Dogons et des Sénoufos est à tendance géométrisante, privilégiant les lignes verticales du tronc d'arbre originel. Les ancêtres mythiques aux bras levés des Dogons et les grandes statues-pilons des Sénoufos en sont de bons exemples. Par contre, la statuaire lobi, qui représente souvent des personnages en mouvement, des figures assises, accouplées, des têtes de profil, s'écartant ainsi de la loi de frontalité assez caractéristique de la statuaire soudanaise, paraît appliquer des principes plus naturalistes dans sa figuration de l'homme. Bien que certains masques dogons soient peints, par exemple le grand masque dit « à étages », ceux des peuples voltaïques s'affirment plus spécialement comme des œuvres destinées à la polychromie. Les masques bobos (bwas), à têtes en forme de disque muni d'un bec de calao et surmonté d'une haute planche, sont découpés, ajourés et gravés de motifs décoratifs pour être ensuite peints. Les célèbres sommets de coiffure bambara figurant des antilopes sont traités plutôt en deux dimensions, s'opposant ainsi aux antilopes polychromes des Kouroumbas, traitées en ronde bosse. Plus à l'est, dans la région de la Bénoué, les œuvres des Tivs, des Jukuns, des Marnas, des Montols, des Chambas et des Mumuyés manifestent une continuité avec la tradition plastique soudanaise. Pourtant, il faudrait remarquer dans leur travail, surtout celui des Mumuyés, une tendance à affirmer des relations plus complètes de l'œuvre avec le milieu environnant au moyen des rapports de pleins et de vides articulés à l'intérieur de l'espace sculptural total.

Les Bidyogos de l'archipel des Bissagos et les Bagas, Nalous et Landoumans du littoral guinéen s'expriment par une production plastique dans laquelle la peinture joue un rôle prééminent. La ronde-bosse, de tendance architecturale, s'oriente tantôt vers une stylisation, tantôt vers la caricature. La représentation du bœuf sauvage, image de la force et de la beauté, gravée sur les calebasses et peinte sur les murs de case, est reprise dans les masques des Bidyogos. Des Bagas et des Nalous, on connaît surtout la *nimba*, énorme buste creux taillé dans le bois, figurant la déesse de la Maternité. C'est dans l'ouest de la forêt atlantique, en Guinée, en Sierra Leone, au Liberia et en Côte-d'Ivoire, que s'épanouit l'aire des masques, qui assurent les différents modes de contrôle social. Les masques dans, représentant des visages féminins, ovales, purs, dans lesquels le dessin des lèvres et du nez est toujours finement indiqué, s'opposent aux masques des Guérés, des Wobés et des Bétés, qui exaspèrent les éléments du visage par leur traitement en cylindres, en tubes, en cônes et en demi-lunes.

La civilisation akan, qui comprend, entre autres, les Achantis du Ghāna, les Agnis et les Baoulés de la Côte-d'Ivoire, a pris son essor dans la première moitié du XVIIIe s. Les traditions de la royauté achanti ont trouvé leur expression plastique en maints objets d'or et de bronze coulés à cire perdue ; les orfèvres façonnèrent des bijoux d'applique, des pendentifs et de petits masques en or. Comme les Achantis, les Agnis et les Baoulés ont coulé en bronze des poids à peser la poudre d'or ; la figuration de certains évoque des proverbes familiers. Les Baoulés sont aussi des sculpteurs sur bois : masques en forme de tête de bovidé ou en forme de disque, statues figurant des ancêtres, des chefs ou encore des singes porteurs de coupe sont parmi leurs réalisations les plus remarquables. Plus à l'est, les arts du royaume d'Abomey, au Dahomey, se sont épanouis autour du palais royal, dont les murs étaient ornés de bas-reliefs polychromes. À un art plus populaire est due la création des *bochios*, statues en bois, gardiens de la maison. En pays yorouba, dans l'ouest du Nigeria, fleurit un ensemble homogène d'arts s enracinant dans la tradition née à Ife. Les masques de la société *gelede* offrent des visages dont le modelé charnel rappelle les meilleurs bronzes du Bénin. La sculpture sur ivoire provient surtout de la cité d'Owo.



Masque de danse en bois sculpté avec personnage féminin. Population bambara (république du Mali). [Musée des Arts africains et océaniens, Paris.]

L'imagination plastique des Ibos et des Ibibios du sud du Nigeria a donné naissance à des créations multiples ; la peinture, art très important chez les Ibos, rivalise avec la sculpture en bois, en fer, en terre cuite et en boue séchée. Chez les Ibos, les « héros » des mondes anciens et modernes s'incarnent dans des sculptures de grandeur nature en terre crue séchée, peintes et habillées. Les Ibibios sculptent pour leurs sociétés secrètes, *ekpo* et *idiong*, des statuettes à bras articulés et des masques à mâchoire inférieure mobile. Près de la Cross River, des têtes aux traits expressifs recouvertes de peau d'antilope sont portées par les Ekois, appartenant à la société *ekkpe*. De l'autre côté de la frontière, au Cameroun, les Bamoums et les Bamilékés ont créé des artisanats spécialisés. Les formes boursouflées qui caractérisent la statuaire bamoum s'atténuent lorsqu'elles sont recouvertes de perles multicolores, de graines et de cauris. La

statuaire et les nombreux objets usuels des Bamilékés semblent n'être créés que pour satisfaire leurs projets architecturaux, concernant par exemple les cases de chefs ou de sociétés secrètes. Les Mambilas des hauts plateaux harmonisent dans leurs œuvres les tendances stylistiques bamilékés et certains traits du style soudanais.

Au Congo occidental, chez les Pounous, les Loumbous, les Njabis, les Sangos, les Mpongwés et les Tsogos, la peinture blanche des masques figurant un visage de femme aux yeux étirés est liée aux rites de la mort. La cloche en fer sans battant, à manche surmonté d'une tête simple ou double, constitue un insigne d'autorité des avocats tsogos. Les masques des Kwélés, dont les fonctions sont très mal connues, s'affirment par un traitement en creux de visages humains en forme de cœur ; ces masques sont souvent prolongés par de longues cornes en lignes courbes ou angulaires. Fils ou plaques de cuivre recouvrent les reliquaires en bois, bidimensionnels, des Kotas ; le visage humain, plus ou moins schématique et muni d'un manche terminé en losange, s'élève au-dessus du panier contenant les ossements des ancêtres. La statuaire rituelle du groupe pahouin, et notamment celle des Fangs du Gabon, privilégie un rythme d'étranglement des articulations du corps humain, en relation avec la force particulière donnée à sa musculature. Parmi les nombreuses créations des Kongos (ou Bakongos), il faudrait noter la statuaire dite « magique », à clous ou à reliquaires ventraux. Chez les Tékés, la statue au visage strié peut comporter un reliquaire recouvert de terre résineuse qui enveloppe complètement le corps.

L'art des Koubas (ou Bakoubas) et des Loubas (ou Baloubas) domine la littérature consacrée aux œuvres du Congo central. Les statues des rois bushongos évoquent l'histoire de l'organisation du royaume kouba ; la diversité des ustensiles décorés témoigne de l'importance de l'esthétique dans la vie de ce peuple. Chez les Loubas, une sculpture sur bois très raffinée s'exerce surtout dans la représentation de la femme. Dans la région du Kwango, le nez légèrement relevé des masques d'initiation des Pendés devient exagérément retroussé chez les Soukous et les Yakas ; dans cette région, la polychromie règne. Outre leurs masques, les artistes tchokwés ont sculpté des statues, dont une à l'image de leur ancêtre, le chasseur Iouba Tchibinda Ilounga. Dans les zones orientales du Congo, ce sont surtout les petits masques et statuettes en ivoire et en bois des Légas qui ont retenu l'attention. Bembés et Bouyous figurent leurs ancêtres en de puissantes statues. Plus au nord, l'œuvre des Ngbandis et des Ngbakas rejoint la tendance soudanaise. Les poteries des Mangbetous et les harpes des Zandés font appel à une figuration humaine harmonieuse.

Dans l'Afrique de l'Est et du Sud, l'expression plastique, loin d'être absente, s'épanouit dans les arts du corps : la multiplicité des techniques et des modes de coiffure, dont les Langos de l'Ouganda donnent un exemple, défie la description. Chez les peuples pasteurs, dans la région des Grands Lacs, des recherches décoratives très poussées portent sur le travail de la calebasse, des fibres végétales, de la terre cuite, des perles et du cuir. Les fins paniers tressés par les femmes nobles tutsis comptent parmi les belles œuvres africaines. La sculpture sur bois n'en est pas pour autant exclue. Les peuples nilotiques, notamment les Baris, sculptent des figures d'homme longiforme dont il est dit qu'elles servent à « faire grandir », à « faire grossir », ou bien à « protéger contre les Blancs ». Les masques des Kondés de la Tanzanie et du Mozambique reproduisent des visages féminins ornés de scarifications, mais aussi des visages à tendance caricaturale ou portraitisante. En Afrique australe, un jeune homme zoulou se pare de perles offertes par l'amie désirée. Chaque couleur de perle possède un sens ; ainsi, le collier multicolore sera-t-il à la fois un ornement et l'expression de sentiments amoureux.

ART CONTEMPORAIN

L'artiste africain n'est pas mort. Si, dans cette période difficile où les Africains construisent leurs nations et leur continent, et affirment leur place dans la communauté universelle, certains se laissent entraîner dans la fabrication d'objets dont la valeur est douteuse, d'authentiques artistes poursuivent une production plastique qui n'est ni expression d'une tradition déchue, ni copie des chefs-d'œuvre, ni production en série d'objets « d'aéroport ». À côté de ceux qui expriment la permanence de certains cadres traditionnels, un autre genre d'artiste naît en Afrique. Sa position dans la nouvelle société n'est pas claire, son rôle n'est pas défini. Ses matériaux s'appellent papier et encre, toile et peinture, caméra et pellicule, ou encore sable, ciment et aluminium.

Ph. F.

LA MUSIQUE DE L'AFRIQUE NOIRE

L'univers musical de l'Afrique noire connaît une immense variété. Cette musique, de tradition orale, qui relève parfois du tragique ou du religieux, offre souvent des aspects très archaïques. Sur le continent africain, il n'est pas étonnant de retrouver des instruments et des formes musicales très éloignés les uns des autres et qui représentent des étapes de révolution de cette société.

Les instruments les plus répandus sont les tambours à une ou deux membranes, les instruments à cordes comme les arcs musicaux avec ou sans résonateur, les harpes (harpes, luths, harpes-cithares), les sifflets, les trompes, les flûtes, les cloches.

On peut distinguer deux types de musique : une musique purement nègre et une musique nègre influencée par l'islām. Dans la musique nègre, on utilise volontiers les voix graves des femmes, soit dans un style monodique, soit dans un style polyphonique, et l'on fait appel à des échelles pentatoniques. Les techniques polyphoniques varient de peuple à peuple. Chez les Baoulés, on remarque une sorte de diaphonie en tierces parallèles qui brode de longues et volubiles mélodies et qui s'oppose à un chœur massif et puissant formé d'accords plaqués. En Afrique équatoriale, c'est un homme ou une femme qui est chargé de la mélodie et qui improvise. Le chœur se fait entendre sur deux ou trois notes en une sorte d'ostinato. Chez les Pygmées, les Bochimans ou les Peuls Bororos, la musique instrumentale, très pauvre, est comme atrophiée au profit d'une musique vocale très développée. Pygmées et Bochimans ont l'habitude de jodler à la tyrolienne. Leurs chants sont liés à la danse sans l'intervention d'un chef de chœur ou d'orchestre quelconque. Leur musique pentatonique ou tétratonique se caractérise par la présence d'intervalles très disjoints. Les Bororos ne font entendre que des vocalises sans paroles, les voix échelonnées sur les degrés de l'accord parfait faisant naître un sentiment d'harmonie.

Pour tous ces peuples de l'Afrique noire, les instruments de musique sont utilisés dans les formations les plus diverses, en fonction de considérations rituelles ou sociales, au moins autant qu'en vue d'effets musicaux. Certains instruments ne se trouvent qu'entre les mains de musiciens professionnels, les *griots* : ce sont les chroniqueurs du pays, qui ont charge de rapporter, en de longues récitations déclamées ou psalmodiées, l'histoire des sociétés. Ils jouent de toutes sortes d'instruments, comme le violon à une seule corde, le xylophone, la harpe, le luth.

À leur côté, il faut faire leur place aux voix de femmes suraiguës, surtendues, qui atteignent souvent la double octave et qui déploient des mélodies assez ornées, commençant fortissimo dans l'aigu et s'achevant très piano dans le grave : manière de bel canto soudanais.

G. R.

R. Lecoq, *les Bamiléké* (Éd. africaines, 1953). / H. Lavachery, *Statuaire de l'Afrique noire* (La Baconnière, Neuchâtel, 1954). / B. Davidson, *Old Africa Rediscovered* (Londres, 1959 ; trad. fr. *l'Afrique avant les Blancs*, P. U. F., 1962). / F. M. Olbrechts, *les Arts plastiques du Congo belge* (Érasme, Bruxelles, 1960). / J. D. Lajoux, *Merveilles du Tassili N'Ajjer* (Éd. du Chêne, 1962). / W. Fagg et H. List, *Merveilles de l'art nigérien* (Éd. du Chêne, 1964). / W. Fagg et M. Plass, *African Sculpture* (Londres, 1964). / J. Laude, *les Arts de l'Afrique noire* (le Livre de poche, 1966). / *l'Art nègre* (Présence africaine, 1966). / J. Delange, *Arts et peuples de l'Afrique noire* (Gallimard, 1967). / W. Fagg, *Sculptures africaines* (Fernand Hazan, 1967 ; 2 vol.). / J. Gabus, *Art nègre* (La Baconnière, Neuchâtel, 1967). / F. Willett, *Ife in the History of West African Sculpture* (Londres, 1967). / L. Holy, *la Sculpture africaine ; Afrique orientale et méridionale* (trad. du tchèque, Prague et Éd. Cercle d'art, 1968). / F. Bebey, *Musique de l'Afrique* (Horizons de France, 1970).

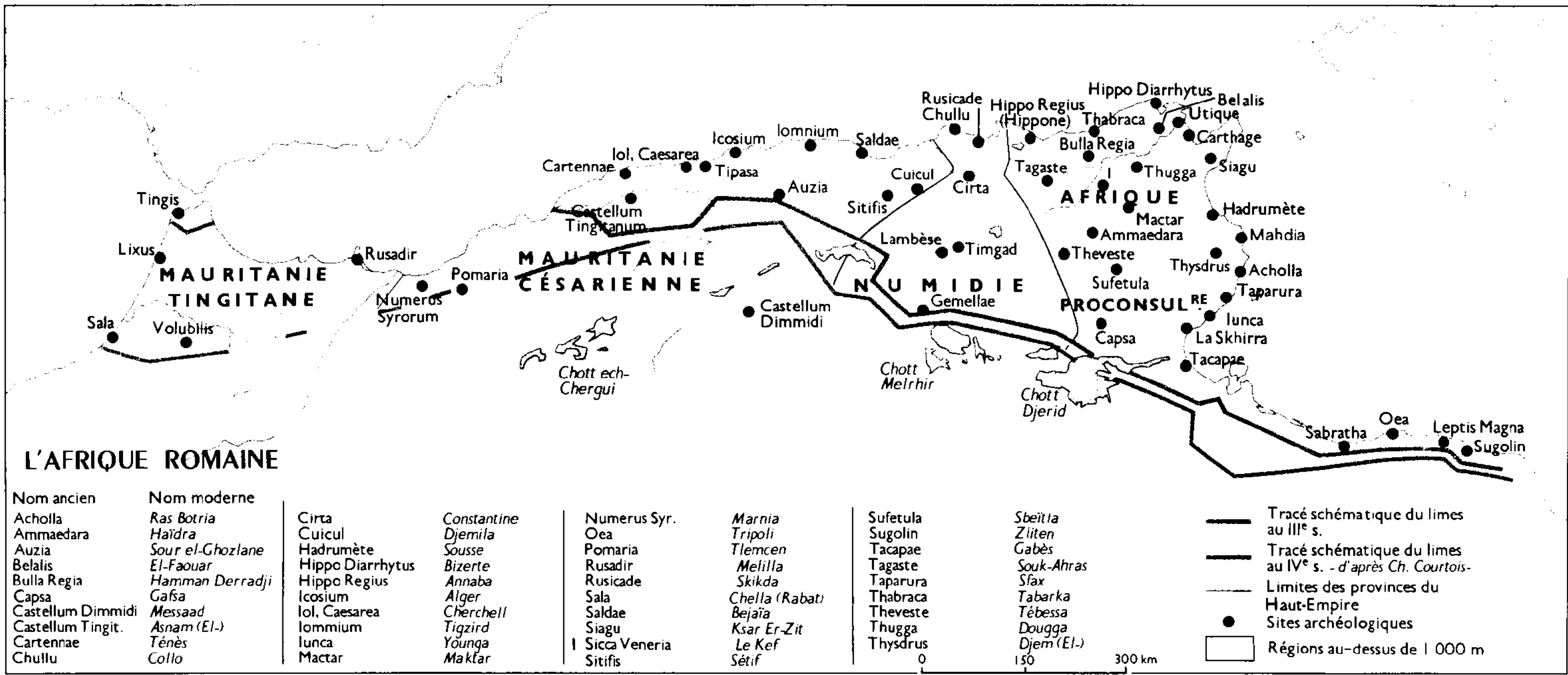
Afrique romaine

Ensemble des territoires de l'Afrique septentrionale colonisés par Rome après la destruction de Carthage, en 146 av. J.-C.

À cette date, Rome s'empare du territoire de son ennemie et le transforme en province. Cette province, qui couvrait la partie nord-est de la Tunisie, est considérablement accrue cent ans plus tard par César, qui, ayant vaincu le roi numide Juba Ier, annexe son royaume. Le territoire romain correspond alors à peu près à la Tripolitaine, à la Tunisie actuelle (moins le Sahara) et au Constantinois. Une troisième extension résultera de l'annexion par Claude du royaume de Mauritanie, qui contrôlait les régions septentrionales de l'Algérois, de l'Oranie et du Maroc. Il n'y aura plus ensuite que des annexions mineures sur la frontière saharienne, en Tripolitaine, en Tunisie et dans le Constantinois. L'extension maximale sera atteinte au début du IIIe s., sous l'empereur africain Septime Sévère.

L'Afrique sera enlevée à l'Empire par les Vandales, qui la conquièrent entre 429 et 439. Un siècle plus tard (533), l'empereur romain d'Orient Justinien la récupère. Grignotée par les Berbères, l'Afrique sera définitivement arrachée au monde romain par les Arabes au terme de luttes acharnées qui occuperont toute la seconde moitié du VIIe s. (première invasion d'‘Uqba ibn Nāfi‘, 648 ; prise de Carthage, 698).

Pendant les sept siècles où elle dépend politiquement de Rome, l'Afrique du Nord demeure peuplée en très grande majorité par les Libyens qu'on commence à désigner à la fin de l'époque impériale sous le nom de Berbères (corruption du latin *Barbarus*). À ces Libyens, divisés en plusieurs peuples (Numides, Maures, Gétules), que distingue surtout le genre de vie, les uns étant agriculteurs et les autres pasteurs nomades, se sont ajoutés, dans la première moitié du Ier millénaire, des colons phéniciens, mais, sans doute, en assez petit nombre (quelques centaines de milliers ?) ; leurs descendants continuent à vivre dans l'Afrique romaine et conservent longtemps leur civilisation et leurs mœurs, qui ont exercé une forte influence sur les Berbères des régions les plus proches de la Méditerranée. Des Italiens viennent également s'installer en Afrique dans les premiers siècles de la domination romaine, entraînant avec eux sous l'Empire quelques provinciaux. Cette immigration cesse presque complètement à la fin du Ier s. apr. J.-C. Mais, à partir de cette même date, les Libyens et les Puniques habitant à l'intérieur des frontières impériales adoptent en très grande majorité la civilisation romaine et la langue latine, libyen et punique étant réduits à l'état de patois.



L'histoire militaire

L'histoire militaire de l'Afrique romaine, monotone et confuse, se réduit à un long conflit entre les conquérants et les Libyens demeurés libres.

Rome et les Numides

De 146 à 46 av. J.-C., les Romains ont en face d'eux un État relativement évolué, le royaume de Numidie, qu'ils ont d'ailleurs contribué à constituer eux-mêmes, au profit de leur allié Massinissa, pour lutter contre Carthage, mais qu'ils entendent maintenir à l'état de protectorat. Un des successeurs de Massinissa, Jugurtha (118-105), essaie de secouer leur emprise, avec succès d'abord, mais il est vaincu par Marius et Sulla. Juba Ier reprend sa politique en profitant de la guerre civile entre César et Pompée. Après l'avoir vaincu (46 av. J.-C.), César annexe son royaume.

Rome et les Gétules (46 av. J.-C. - 24 apr. J.-C.)

Rome, qui a annexé les terres cultivables de l'est du Maghreb et qui contrôle celles de l'ouest par l'intermédiaire de son vassal Juba II (fils de Juba Ier), roi de Mauritanie, doit lutter contre les pasteurs nomades. La crise la plus sérieuse se situe sous Tibère (17-24) : un déserteur numide nommé Tacfarinas entraîne dans la dissidence la tribu des Musulames (région de Tébessa).

Rome et les Maures (24 - 238)

Après la mort de Tacfarinas, les Romains mettent en place le dispositif militaire qui durera jusqu'à la fin du IIIe s. Entièrement concentré sur la frontière saharienne, il a pour noyau la légion IIIe Augusta, dont le quartier général, d'abord à Ammaedara (Haïdra), dans le sud-ouest de la Tunisie, sera fixé à Lambèse par Hadrien.

Pendant plus de deux siècles, Rome n'aura de soucis militaires qu'aux deux extrémités du *limes*, dans le Sahara de Tripolitaine, et surtout en Oranie et au Maroc. La seule guerre importante contre les tribus maures se situe au milieu du IIe s., sous le règne d'Antonin.

Le réveil berbère (238 - 439)

Les troubles politiques internes qui suivent la chute de la dynastie sévérienne et entraînent la dissolution temporaire de la IIIe Augusta redonnent espoir aux Berbères insoumis. Contrairement à la thèse de S. Gsell, ce ne sont pas les Sahariens qui mettent en danger la sécurité du *limes*, mais les tribus montagnardes d'Algérie et du Maroc, enclavées, mais non romanisées. Les troubles, à peu près interrompus pendant deux siècles, n'intéressent donc que les Mauritanies. Maximien rétablit à peu près la situation en 297 au prix d'évacuations limitées (affectant surtout le Maroc), mais, au IVe s., l'agitation religieuse vient aggraver la crise politique. Deux chefs berbères, Firmus et Gildon, essaient de transformer l'Afrique en royaume à leur profit. Ils échouent, mais leur plan sera réalisé par les Vandales de Geiséric (ou Genséric).

Organisation et histoire politique

Pendant le siècle qui suit la conquête, l'Afrique romaine traverse une période obscure, à peine éclairée par le reflet des crises politiques italiennes : Caius Gracchus y tente en 133 av. J.-C. une colonisation, aussitôt avortée. César reprendra son programme en installant des Italiens à Carthage et dans le Constantinois.

Auguste établit le statut définitif. Autour de Carthage, définitivement constituée en colonie romaine en 29 av. J.-C., l'Afrique proprement dite (Tunisie, Tripolitaine, département de Bône) reçoit chaque année pour gouverneur un proconsul, désigné par le sénat et qui est l'un des premiers personnages de l'Empire. La Numidie est placée par Caligula sous l'autorité du légat impérial commandant la IIIe Augusta. Claude fait de la Mauritanie deux provinces, la Césarienne (Algérois et Oranie) et la Tingitane (Maroc septentrional), et les remet à des procurateurs chevaliers.

À l'intérieur des provinces, la cellule politique essentielle est la cité. Les cités africaines sont extrêmement nombreuses (plus de 200 pour la seule Proconsulaire) et, par conséquent, fort petites (en moyenne 500 km^2) ; les unes sont de droit romain (les colonies, dont tous les citoyens sont en même temps citoyens romains ; les municipes, où seule l'aristocratie municipale jouit de ce privilège), les autres de droit punique ou libyque (on les appelle *civitates*). Un mouvement continu tend, à partir de la fin du Ier s. apr. J.-C., à transformer les *civitates* en municipes et en colonies. Quel que soit leur statut, ces villes sont administrées de manière assez analogue : deux magistrats (*duovirs* dans les colonies, *sufètes* dans les villes de tradition punique), élus en principe par l'assemblée populaire pour un an, exercent le pouvoir politique et judiciaire ; ils sont assistés de questeurs pour les finances et d'édiles pour l'administration municipale. Magistrats et anciens magistrats forment un conseil *(ordo)*, qui détient en fait l'autorité essentielle. Les sacerdoces désignés par les termes romains de *flaminat* et de *pontificat* sont très recherchés ; il en existe pour les femmes. Le titulaire de toute charge doit verser une somme déterminée *(summa honoraria)*, variant avec l'importance de sa charge et de la ville. Il y ajoute souvent des libéralités supplémentaires.

La majorité de la population semble satisfaite ou résignée — il n'y a d'ailleurs ni police ni gendarmerie, et l'armée campe sur les frontières —, et une agitation se manifeste seulement quand l'Empire tout entier est ébranlé. D'ailleurs, au cours du IIe s., un nombre sans cesse croissant d'Africains parviennent aux plus hautes charges de l'Empire ; ils occupent 15 p. 100 des sièges de sénateurs dans la curie de Rome et une proportion égale de charges de hauts fonctionnaires appartenant à l'ordre équestre. Aucune autre région, à part l'Italie, n'est plus favorisée. Après la chute de Commode, deux Africains qui ont derrière eux une brillante carrière administrative et politique, Septime Sévère, de Leptis Magna en Tripolitaine, et Clodius Albinus d'Hadrumète (Sousse), se disputent l'Empire ; le premier l'emporte, et sa famille régnera de 193 à 235. Sévère n'oubliera pas ses compatriotes ; Leptis lui doit des monuments somptueux, que le sable a miraculeusement préservés jusqu'à nos jours. Mais la plupart des villes africaines sont aussi à l'apogée de leur prospérité. La chute de la dynastie entraînera la première révolution sérieuse qui ait eu l'Afrique pour foyer. En 238, les grands propriétaires de Thysdrus se révoltent contre la politique fiscale de Maximin, un empereur soldat d'origine très simple, dur aux privilégiés. Les insurgés entraînent derrière eux toute la Proconsulaire, puis, par solidarité sociale, l'Italie. La IIIe Augusta a beau réprimer sévèrement le mouvement en Afrique même — ce qui lui vaudra bientôt d'être dissoute —, il triomphera à Rome. Trois quarts de siècle plus tard, les troubles engendrés par le mauvais fonctionnement du système tétrarchique seront funestes à l'Afrique ; un haut fonctionnaire, le vicaire L. Domitius Alexander, croit pouvoir prendre rang dans la compétition pour le trône qui suit l'abdication de Dioclétien ; son rival le plus immédiat, Maxence, ministre de Rome, aura le temps, avant d'être lui-même abattu par Constantin, d'envoyer une armée qui ravagera le pays (311). Carthage sera ruinée, ainsi que Cirta, qui, reconstruite par Constantin, lui devra son nom de Constantine.

Au IVe s., les troubles politiques sont indissolublement liés aux querelles religieuses.

Situation démographique, économique et sociale

À son apogée, l'Afrique romaine est un pays très peuplé ; d'après le chiffre de la population de Siagu, cité moyenne du cap Bon, chiffre qui nous est révélé par une inscription, on peut, vers l'an 200, évaluer le nombre des habitants de la Proconsulaire à 3 ou 4 millions, avec des densités de 75 à 100 habitants au kilomètre carré.

Cette population vit presque exclusivement de l'agriculture. Un travail séculaire, auquel ont participé tour à tour les divers occupants du pays, a permis de corriger l'irrégularité des précipitations et de tirer parti de la remarquable fertilité du sol. Mais l'orientation de la production a varié. Les Carthaginois avaient développé scientifiquement une agriculture spéculative, qui produisait des denrées chères pour l'exportation (vin, huile) et était complétée par l'élevage. Les rois numides et surtout les Romains, sous la République et au premier siècle de l'Empire, exigent des paysans une production presque exclusivement céréalière ; les profits sont monopolisés par les grands propriétaires appartenant à l'aristocratie sénatoriale, puis par l'empereur, qui s'empare de leurs domaines et en affecte le produit avant tout au ravitaillement de Rome, que l'Afrique nourrit huit mois par an à partir de Néron. Les Flaviens (70-96) et surtout les Antonins et les Sévères adoptent une politique entièrement différente ; le paysan est autorisé et même encouragé à produire de nouveau l'huile et le vin à côté du blé. Les tenanciers des domaines impériaux bénéficient de règlements favorables *(lex Maneiana, lex Hadriana)* ; ceux-ci les incitent à défricher et les mettent à l'abri de l'arbitraire des « fermiers généraux », qui louent les domaines à l'empereur et les sous-louent aux exploitants. Grâce au niveau très élevé des prix agricoles, comparativement à l'époque moderne (le blé valait de sept à quatorze fois plus cher qu'aujourd'hui), les cultivateurs, surtout les petits et moyens propriétaires, qui forment la masse de la population des cités, réalisent des bénéfices substantiels, et beaucoup d'entre eux peuvent s'élever dans la hiérarchie sociale. Une inscription de Mactar (Tunisie centrale) prouve qu'au début du IIIe s. encore un ouvrier agricole pouvait économiser sur ses gages de quoi devenir propriétaire et se faire admettre dans l'aristocratie municipale.

Les seules industries notables sont les mines (fer, plomb) et surtout la céramique. Les ateliers paraissent appartenir à de grands propriétaires terriens, qui joignent cette activité à l'agriculture et monopolisent également le commerce extérieur, dont l'essentiel est constitué par l'exportation du blé vers l'Italie ; les armateurs africains forment quelques-unes des plus importantes compagnies de navigation d'Ostie.

Dans l'ensemble, la société romano-africaine présente à l'époque impériale une grande homogénéité. Les esclaves sont relativement peu nombreux. Les différences ethniques entre colons italiens, descendants des Puniques et Libyens se sont très fortement atténuées, au moins dans l'est de la province. L'opposition que M. Rostovtseff avait cru discerner entre population urbaine et population rurale apparaît tout à fait illusoire : l'immense majorité des citoyens des villes sont en fait des agriculteurs, et, même sur le terrain, il est presque toujours impossible de délimiter nettement le noyau urbain, composé essentiellement d'édifices publics qu'entourent seulement les résidences des notables, d'une banlieue « en nébuleuse », où vit la majorité de la population.

Les mœurs

Les très nombreuses épitaphes, dont quelques-unes contiennent un éloge détaillé du défunt, nous font connaître l'idéal moral des Romano-Africains. Très proche de la morale patriarcale romaine, bien que la *gens* soit remplacée par une famille conjugale à peu près semblable à la nôtre, cet idéal n'aura guère à se transformer lorsque le christianisme triomphera. Mais il n'empêche pas les contemporains d'Apulée de jouir très largement des avantages de la « société de consommation » créée et diffusée par l'Empire, qui compte sur elle pour maintenir son emprise ; chaque ville a ses thermes (souvent deux établissements, un pour l'été, l'autre pour l'hiver) et ses édifices de spectacle. Les magistrats multiplient les jeux ; les plus appréciés sont les courses de chars et les chasses d'amphithéâtre. Les unes et les autres font naître des associations de « supporters » qui groupent la plus grande partie de la population ; l'enthousiasme se transforme en une véritable mystique liée aux superstitions courantes. Des mosaïques de Sugolin, en Tripolitaine, et de Thysdrus (El-Djem), en Tunisie, des statuettes en terre cuite rappellent que dans les amphithéâtres africains, dont le mieux conservé s'élève précisément à El-Djem, comme dans ceux des autres provinces, des condamnés étaient à l'occasion livrés aux fauves. Il y eut parmi ces malheureux des prisonniers barbares, ainsi que des martyrs chrétiens, comme Félicité, Perpétue et leurs compagnons, dont la passion est l'un des procès-verbaux les plus authentiques qui nous soient parvenus des persécutions. D'autres mosaïques, les sculptures du théâtre de Sabratha et les descriptions que nous devons à Apulée prouvent que les spectacles prenaient souvent aussi un caractère érotique assez poussé.

Il y avait donc une contradiction entre les principes moraux et les mœurs réelles, contradiction qui sera largement exploitée par les prédicateurs chrétiens, surtout par Tertullien*, au début du IIIe s.

Paganisme et christianisme

C'est dans le domaine religieux que la tradition punique a le plus durablement survécu. Baal Hammon demeurera jusqu'au Ve s. apr. J.-C. le grand dieu de la majorité des Africains. Les Libyens l'adoptent, et les stèles qu'ils sculptent (notamment en Tunisie centrale) illustrent le plus clairement la théologie punique, grâce à un langage figuratif naïf, mais puissant, qui s'oppose à la rigueur abstraite du véritable art punique (v. Carthage). Les Romains eux-mêmes admettent Baal, qu'ils assimilent à leur Saturne, les autres dieux du panthéon classique se fondant avec les divinités phéniciennes, plus ou moins apparentées. Cependant, l'humanisme gréco-romain, admis en quelque sorte par la petite porte dans la religion punique, finit par transformer celle-ci, dans ses formes d'abord, puis dans son esprit. Les sacrifices d'enfants sont supprimés par la force. Le latin remplace le punique comme langue de culte au cours du Ier s. apr. J.-C. Les temples sont reconstruits selon les normes de l'architecture classique, tout en conservant un plan adapté à la liturgie (en général trois chapelles s'ouvrant au fond d'une vaste cour à portiques). Les statues de culte en terre cuite, mises au rebut, sont remplacées par des images de marbre imitées de l'art grec. Ces transformations sont l'œuvre de notables romanisés de souche punique ou libyque, qui ne veulent pas renoncer à la religion de leurs ancêtres, mais l'adapter à leurs mœurs. Elles se produisent donc surtout dans la seconde moitié du IIe s. Les classes inférieures ne reconnaissent plus, de ce fait, la religion à laquelle elles étaient attachées ; elles vont se précipiter dans le christianisme.

Le fait essentiel de l'histoire de l'Église d'Afrique est en effet la rapidité des conversions dans cette seconde moitié du IIe s. et au début du IIIe. Avant 150, il n'existe aucune trace de christianisme en Afrique. Les premiers martyrs sont signalés sous Commode, Sous les Sévères, l'Église est déjà très importante avec ses évêques et ses propagandistes, tels Minucius Felix et surtout Tertullien. Même si Tertullien exagère en prétendant que les chrétiens sont déjà une majorité, l'Église d'Afrique est la seule en Occident à grouper un nombre important d'autochtones. Il en résulte qu'elle devient la première Église de langue latine. L'évêque de Carthage Cyprien* (248-258) fait figure de patriarche national et n'hésite pas à s'opposer au pape de Rome ; il meurt victime de la persécution de Valérien après avoir échappé à celle de Decius. Les chrétiens connaissent ensuite une large période de calme, que rompt Dioclétien* en 303. Cette dernière persécution anéantit les biens matériels de l'Église (on n'a retrouvé aucun lieu de culte antérieur), fait périr un certain nombre de martyrs et provoque une quantité d'apostasies plus ou moins complètes. Sa conséquence la plus grave sera le schisme donatiste : après le rétablissement de la paix religieuse par Constantin, une partie des chrétiens, accusant certains évêques d'avoir faibli dans la crise, constituent une hiérarchie dissidente. L'étonnante durée de ce schisme ne s'explique que parce que les donatistes rallient en fait tous ceux qui refusent la réconciliation de l'Église et de l'Empire ; groupant la majorité de la population en Numidie, ils seront utilisés par les chefs berbères qui se révoltent contre Rome, Firmus et Gildon. Leur force matérielle est constituée par des bandes d'ouvriers agricoles sans travail, les *circoncellions.* Mais certains historiens modernes exagèrent certainement en voyant dans le donatisme un mouvement essentiellement nationaliste et social. La fermentation religieuse de l'Afrique au IVe s. est encore accrue par la présence d'importantes sectes hérétiques, dont la plus active — qui, à vrai dire, se situe en dehors du christianisme — est celle des manichéens. C'est dans ce milieu que se forme saint Augustin* (354-430). Dans la dernière partie de sa vie, évêque d'Hippone, celui-ci sera le chef du catholicisme

africain, dont il assurera la victoire sur le donatisme.

La culture de l'Afrique païenne

La culture punique d'époque romaine nous est connue seulement par quelques inscriptions, dont les plus récentes ne descendent pas plus bas que le début du IIe s. apr. J.-C., et par des monuments (statues en terre cuite et stèles) qui attestent une décadence rapide de l'art carthaginois (v. Carthage), lui-même d'ailleurs fort pauvre. Les Numides ont créé une écriture originale (dont le tifinagh des Touaregs modernes dérive) et un art représenté surtout par les stèles religieuses de Tunisie centrale. Mais la romanisation étouffe ces cultures au cours du IIe s. apr. J.-C.

C'est à cette époque que vit le grand écrivain païen d'Afrique et fidèle d'Isis, Apulée ; philosophe mondain assez peu scrupuleux, accusé de magie pour avoir séduit une femme riche beaucoup plus âgée que lui, il arrive à une haute situation vers 160-170. Son roman, les *Métamorphoses* (ou *l'Ane d'or*), et son plaidoyer lors du procès de magie tracent une image vivante de la société impériale.

En art, les Romano-Africains ont surtout manifesté leur tempérament propre dans l'architecture et dans la mosaïque. Une œuvre édilitaire gigantesque fut accomplie entre la fin du Ier s. apr. J.-C. et le milieu du IIIe. Elle a en grande partie subsisté dans les villes de l'intérieur, désertées à partir du XIe s. L'exploration de celles-ci n'est encore que très partielle : un dixième à peine des sites reconnus ont été jusqu'ici plus ou moins complètement dégagés. Au point de vue de l'urbanisme, on distingue deux formules, entre lesquelles existent d'ailleurs des intermédiaires : la colonie romaine au tracé géométrique, dont le centre de Timgad offre l'exemple le plus parfait ; la *civitas* indigène, dont les rues épousent capricieusement les courbes du terrain, mais qui insèrent dans leur lacis des « blocs » régis par les principes de l'urbanisme classique (Thugga [Dougga] en est le meilleur exemple). La ruine la plus impressionnante d'Afrique est, sans aucun doute, la plus orientale : Leptis Magna, la ville de Septime Sévère, avec son *forum* et sa basilique gigantesques, offerts par l'empereur à ses concitoyens. Les sculptures de l'arc à quatre baies dédié au même Septime Sévère offrent un exemple traditionnel de la fusion d'un courant baroque venu d'Italie avec les tendances primitivistes que les artisans africains avaient héritées des Numides. Peu sensibles à la plastique, les Africains avaient la passion de la couleur. Si leurs peintures ont presque entièrement disparu, ils nous ont légué la plus riche collection de mosaïques de tout le monde antique. C'est seulement à la fin du Ier s. apr. J.-C. que se manifeste une école originale, dont les premiers chefs-d'œuvre ont été découverts à Zliten, en Tripolitaine ; dans la première moitié du IIe s., les principaux ateliers sont installés en Byzacène (Tunisie orientale) et à Carthage. Les modèles viennent d'Italie, mais, dès le début, les mosaïstes africains manifestent pour le décor figuré et coloré un attrait qui distingue à première vue leurs productions. Très vite aussi, ils s'affranchissent des principes de composition illusionnistes que les écoles hellénistiques avaient empruntés à la peinture. Au IIIe s., la production s'étend à tout le pays : de grands tableaux figurés, inspirés soit par la vie quotidienne (scènes de chasse), soit par la religion locale (triomphe de Bacchus et de Vénus), sont associés à des compositions ornementales lourdes et richement colorées, à l'apparence de tapis.

G. Ch. P.

Archéologie de l'Afrique chrétienne

Les luttes auxquelles a donné lieu pendant plus d'un siècle le schisme donatiste expliquent bien des caractères des monuments chrétiens en Afrique. Ceux-ci ont été détruits et reconstruits ; ils ont changé de mains et, de ce fait, ont été transformés, sans doute pour obéir aux obligations d'une liturgie différente. L'imprécision des textes, le mauvais état de conservation de monuments souvent modestes et mal construits n'ont pas encore permis de retracer avec quelque précision l'histoire de ces remaniements. Si la plus grande des basiliques de Timgad est certainement la cathédrale donatiste, on ne peut assurer que la grande église découverte à Hippone (Bône, auj. Annaba) soit celle de saint Augustin.

Le procès-verbal de la perquisition du gouverneur dans la maison des chrétiens de Cirta, au cours de la persécution de 303, nous montre l'église encore installée dans un édifice semblable à une habitation privée. Mais, dès 324, l'église de Castellum Tingitanum (Orléansville, auj. El-Asnam) est une basilique* à cinq nefs, avec une abside orientée. Et, dès lors, comme dans le reste du monde romain, la forme basilicale sera de règle, avec, en général, trois nefs seulement.

Les églises sont très nombreuses mais, le plus souvent, construites en moellons, elles ont laissé peu de traces. Dans l'est, en Tunisie surtout, on en trouve qui sont construites en pierre de taille et qui, de ce fait, sont mieux connues.

La forme basilicale, avec ses variantes, sert à plusieurs fins. On peut prendre pour exemple Tipasa, en Mauritanie Césarienne, où l'on trouve, dans l'angle nord-ouest de l'enceinte de la ville, une grande basilique qui avait primitivement sept nefs, puis neuf après un incendie ; celle-ci s'était installée empiriquement dans tout l'espace compris entre la muraille et une carrière, où fut construite en contrebas une abside monumentale. Au-delà de l'enceinte, une basilique irrégulière est proche d'une *area*, un cimetière en plein air où des martyrs reposaient dans des sarcophages placés sous des *mensae*, tables semi-circulaires destinées aux repas funéraires. L'église a reçu, après translation, les sarcophages des onze premiers évêques, qui forment une estrade remplaçant l'abside. À l'est de la ville, dans un autre cimetière, se trouvait le sanctuaire basilical construit sur la tombe de la petite martyre Salsa.

Le culte des martyrs joue en effet un grand rôle dans la pensée et dans le rituel. Outre les victimes des persécutions impériales de naguère, les donatistes ont considéré comme martyrs tous ceux d'entre eux qui avaient péri dans leur révolte. Il en résulte de nombreux sanctuaires de martyrs et, dans les églises, de nombreux monuments élevés à leur mémoire, recouvrant souvent leurs reliques. On constate de ce fait une grande variété dans la composition des plans, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des églises. À l'extérieur, on trouve des *martyriums* (v. saint), tantôt isolés au voisinage de l'église, comme à Iunca, tantôt collés contre elle, comme le grand triconque de Tébessa. Et bien des églises doubles doivent être expliquées par une distinction entre le lieu du culte eucharistique et le lieu du culte des martyrs.

À l'intérieur, on trouve des autels secondaires qui semblent avoir contribué à la multiplication des contre-absides, qu'on retrouve, si souvent, ajoutées dans la grande nef face à l'abside primitive. L'autel, dans la nef, tend à se dédoubler, et la liturgie à occuper tout l'espace, les fidèles étant confinés dans les seuls collatéraux. La même variété préside à la forme et à l'emplacement des baptistères*, qui occupent parfois des édifices annexes, plus ou moins séparés de la basilique et qui peuvent alors prendre des formes centrées — circulaire à Djemila, tréflée à Tigzirt, mais aussi rectangulaire à Sbeïtla.

Une autre caractéristique des églises africaines est d'avoir joué bien souvent un rôle funéraire. Ce privilège est tantôt réservé aux évêques, parfois inhumés dans des cryptes, des absides secondaires ou des chapelles annexes, tantôt à des fidèles, dont on introduisait, comme à Hippone, les tombes dans les pavements de mosaïques des églises et des cathédrales. On a même construit des basiliques purement funéraires dans les cimetières, comme à Timgad, et en ville, comme à Sétif, où le sol de deux églises voisines est fait de dalles de mosaïques funéraires juxtaposées.

Bien entendu, l'église connaît d'autres dépendances : sacristies, logement de l'évêque, salles de réunion ou de banquet, salles destinées aux fonctions judiciaires de l'évêque, qui se multiplient. Quelquefois, il y a eu constitution d'un véritable quartier épiscopal, comme à Djemila, à Timgad et à Hippone. Le cas de Tébessa est particulier : on y trouve une composition majestueuse, avec une basilique à atrium, baptistère et martyrium tréflé, une basilique funéraire, une catacombe, de nombreuses salles adossées à une enceinte et aussi une monumentale hôtellerie destinée aux pèlerins.

Quelques édifices seulement échappent à la forme basilicale traditionnelle. On les attribue à l'époque de la reconquête byzantine (VIe s.) et on y voit s'introduire quelques coupoles, posées sur un carré central aménagé dans une basilique, comme à Sbeïtla VI, ou combiné avec une basilique tréflée, comme à Iunca III.

Les églises de Carthage — Damous el-Karita, Basilica Majorum, Dermesh — présentent des ensembles de dimensions exceptionnelles et des plans plus compliqués, où apparaissent des cours semi-circulaires, des exèdres funéraires et des *martyriums* trèfles. Elles ont été fouillées anciennement et sont, de ce fait, difficiles à interpréter. Les recherches récentes ont livré à Sbeïtla, à Haïdra, à La Skhirra, à El Faouar (Belalis) des ensembles importants, connus en détail et qui permettent mieux de se faire une idée de la vie des églises comme de l'évolution de l'architecture chrétienne d'Afrique.

À la fin du VIIe s., les Arabes prirent Carthage : ils avaient éliminé assez vite la puissance byzantine, mais avaient rencontré une sérieuse résistance de la population berbère. Celle-ci se convertira néanmoins à l'islām. Toutefois, les inscriptions montrent qu'il existait encore, localement, des chrétiens parlant latin au moins jusqu'au XIe s.

J. L.

▶ *Algérie / Augustin (saint) / Carthage / Chrétiennes (littératures) / Maroc / Numidie / Rome / Tunisie.*

P. Monceaux, *les Africains* (Lecène et Oudin, 1894) ; *Histoire littéraire de l'Afrique chrétienne* (Leroux, 1901-1905 ; 3 vol.). / S. Gsell, *les Monuments antiques de l'Algérie* (Fontemoing, 1901 ; 2 vol.). / P. Gauckler, *Basiliques chrétiennes de Tunisie* (Picard et fils, 1913). / L. Leschi, *Études d'épigraphie, d'archéologie et d'histoire africaines* (Arts et métiers graphiques, 1957). / G. Charles-Picard, *la Civilisation de l'Afrique romaine* (Plon, 1959) ; *la Carthage de saint Augustin* (Fayard, 1966). / P. Romanelli, *Storia delle province romane dell'Africa* (Rome, 1959). / R. Duncan Jones, *Costs, Outlays and Summae Honorariae in Roman Africa, Papers of the British School at Roma* (Rome, 1962) ; *Wealth and Munificence in Roman Africa* (Rome, 1963). / M. Leglay, *Saturne africain* (De Boccard, 1966). / P. A. Février, *Art de l'Afrique antique* (De Boccard, 1972).

Afrique du Sud (république d')

En angl. REPUBLIC OF SOUTH AFRICA, en afrikaans REPUBLICK VAN SUID-AFRIKA, État occupant l'extrémité méridionale de l'Afrique ; 1 221 000 km² ; 21 448 000 hab. *(Sud-Africains)*. Cap. *Pretoria* et *Le Cap*.

Par sa production agricole et surtout minière, par son important développement industriel, l'Afrique du Sud s'est hissée au niveau des grandes puissances économiques du monde. Son avenir est, toutefois, largement conditionné par la solution qui sera trouvée aux problèmes raciaux, nés de la juxtaposition d'une minorité blanche (18 p. 100 à peine de la population totale), prépondérante politiquement et économiquement, et d'une majorité noire (Bantous) de plus de 15 millions de personnes.

La géologie et le relief

Le soubassement est constitué par un vieux socle précambrien plissé, qui s'est comporté comme un môle rigide tout au long de l'histoire géologique. Sur ce vieux socle plissé, recouvert de séries primaires (du Cambrien au Carbonifère), reposent en discordance les sédiments karroo, surtout des grès et des basaltes, accumulés du Carbonifère au Jurassique (formations de Dwyka, d'Ecca, de Beaufort, de Stormberg).

Des mouvements à grand rayon de courbure ont affecté ce matériel ancien. La partie centrale déprimée correspond au désert du Kalahari. Elle est entourée par une ceinture de hautes terres dont l'altitude oscille entre 1 500 et 3 000 m, et comprenant les hauts plateaux du Transvaal, du Witwatersrand, du haut Veld et du Lesotho, les plateaux du haut Karroo, dans la province du Cap, ainsi que le Namaqualand et le Damaraland.

Ces hautes terres se terminent vers l'extérieur par un grand escarpement éloigné de 75 à 350 km de la côte, principalement développé au Natal, où, sous le nom de Drakensberg, il entaille sur 2 000 m de hauteur les grès et les basaltes d'âge karroo. Au sud-ouest du Drakensberg, cet escarpement se poursuit par le Stormberg, le Sneeuwberg, les Nieuwveld Range, puis, sur l'Atlantique, par les Roggeveld Range et l'escarpement dominant la plaine côtière du Namib.

Entre le grand escarpement et la mer s'allonge une étroite frange littorale peu élevée, tant du côté occidental (plaine côtière du Namib) que du côté oriental (plaine côtière du Natal), ne s'élargissant notablement qu'au nord-est, vers le Mozambique. Au sud, la sédimentation marine crétacée a pénétré entre les chaînons plissés de la région du Cap et intéresse aussi la frange littorale du Natal. Dans le domaine du plateau intérieur, au contraire, une sédimentation purement continentale s'est poursuivie au Tertiaire et jusqu'à l'époque actuelle, donnant les *Kalahari beds*, dépôts lacustres et éoliens qui occupent le fond de la dépression du Kalahari.

Le climat

Entre les 22e et 35e degrés de latitude S., l'Afrique du Sud est, en hiver, sous l'influence d'un centre d'action anticyclonique, développé sur le Kalahari (anticyclone du Kalahari). En été, en revanche, des basses pressions se localisent sur le continent. Les autres centres d'action agissant sur le climat sont l'anticyclone de l'Atlantique Sud et l'anticyclone des Mascareignes, centré sur le sud-ouest de l'océan Indien. Une zone de basses pressions souvent centrée sur le canal de Mozambique joue un rôle à l'est. Des dépressions anticycloniques d'origine atlantique, qui circulent d'ouest en est vers le 35e parallèle, déterminent les pluies hivernales de la région du Cap. L'anticyclone des Mascareignes, qui oscille entre 30° S., en hiver, et 33° S., en été, est à l'origine de l'alizé du sud-est, auquel est exposée la côte du Natal. Enfin, une dernière masse d'air chaud et humide est représentée par l'air équatorial maritime, qui, après avoir franchi l'équateur, peut, comme l'alizé, donner aussi de fortes précipitations sur les côtes du Natal (c'est une mousson). Sa rencontre avec l'air issu de l'anticyclone des Mascareignes détermine la « zone de convergence intertropicale », qui peut, en saison chaude, prendre en écharpe le nord de l'Afrique du Sud.

On peut distinguer deux régimes pluviométriques : un régime à pluies estivales intéresse la majeure partie du pays ; un régime à pluies d'hiver est propre à la région du Cap.

C'est la façade tournée vers l'océan Indien qui est la plus arrosée, sur la côte du Natal et sur les pentes du grand escarpement, avec 800 à 1 500 mm par an. Le régime pluviométrique de Durban est un régime tropical typique, avec une saison sèche de mai à octobre. Dans l'intérieur, la pluviosité diminue vers l'ouest : de 750 à 500 mm dans le Veld du Transvaal et de l'Orange ; l'isohyète de 250 mm traverse le Kalahari, et le désert du Namib, sur la côte occidentale, reçoit moins de 125 mm.

Dans la région du Cap, en revanche, la pluviosité est de nouveau suffisante pour l'agriculture. Le Cap reçoit 628 mm (chacun des mois de mai à septembre recevant plus de 50 mm, les mois les plus secs étant décembre, janvier et février).

Les températures (et leurs variations saisonnières) dépendent de la latitude, de la situation par rapport aux océans et de l'altitude. Le littoral oriental a un climat chaud, avec une moyenne thermique croissant vers le nord : 17,8 °C à Port Elizabeth, 21,5 °C à Durban. La côte occidentale est plus fraîche : 13,9 °C à Port Nolloth. Le Cap a une moyenne annuelle de 16,5 °C. Dans l'intérieur, sur le plateau, la température diminue avec l'altitude. La température moyenne annuelle de Johannesburg, assez proche du tropique, mais à 1 720 m d'altitude, n'est que de 16,1 °C.

Les bassins hydrographiques

Les deux principaux fleuves de l'Afrique du Sud sont l'Orange et le Limpopo. Le bassin de l'Orange est de beaucoup le plus étendu ; prenant sa source au Lesotho, l'Orange s'appauvrit vers l'ouest, en traversant le sud du Kalahari, avant de se jeter dans l'Atlantique (son cours inférieur forme la frontière avec le Sud-Ouest africain ou Namibie). Le Limpopo, né dans le Veld, a un débit plus abondant. L'un et l'autre ont un régime très irrégulier, avec de hautes eaux estivales. Sur la façade de l'océan Indien, il existe un grand nombre de cours d'eau beaucoup plus courts, mais bien alimentés.

Les paysages botaniques

La végétation originelle du Natal humide est une forêt tropicale qui cède la place à une forêt d'altitude sur le grand escarpement, mais la densité de l'occupation humaine en cette région explique la large prépondérance de la brousse secondaire ou des savanes.

Le nord du Transvaal est une zone de savane résultant de la destruction

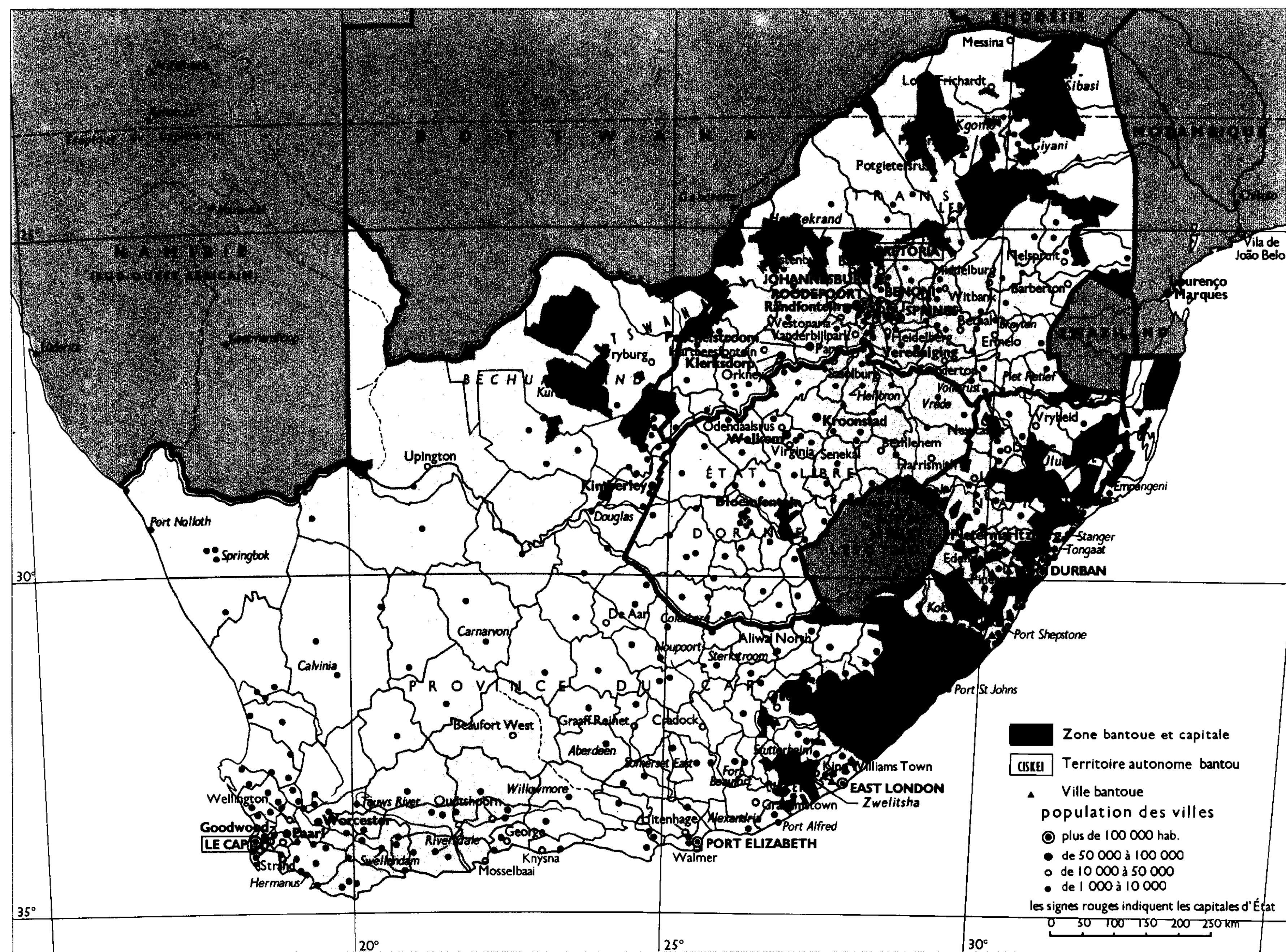
divisions administratives

province (et chef-lieu)	superficie en km²	population (1)
Le Cap (Le Cap)	721 000	7 111 000
Natal (Pietermaritzburg)	87 000	2 138 000
Transvaal (Pretoria)	283 900	6 386 000
Etat libre d'Orange (Bloemfontein)	129 200	1 652 000

(1) La population des *Bantoustans* est parfois non comptabilisée.

population (et composition raciale) des principales villes en 1970

	Blancs	Bantous	Coloureds	Asiatiques	total
Johannesburg	501 561	809 595	82 639	39 348	1 432 643
Le Cap	378 505	107 877	598 952	11 263	1 096 597
Durban	257 780	224 819	43 699	317 029	843 327
Pretoria	304 618	234 695	11 343	11 047	561 703
Port Elizabeth	149 569	201 574	112 154	5 280	468 577
Bloemfontein	74 516	95 510	10 152	1	180 179
Vereeniging	34 568	122 052	1 951	1 982	169 553
Pietermaritzburg	45 503	68 262	8 756	3 640	158 921
Benoni	43 928	98 183	389	7 063	149 563



Administration, population urbaine, territoires indigènes.

de la forêt à *Brachystegia*. Toutefois, la plus grande partie du Transvaal et de l'Orange est le domaine du Veld, formation herbacée (les arbres, surtout des acacias, bordent parfois les cours d'eau).

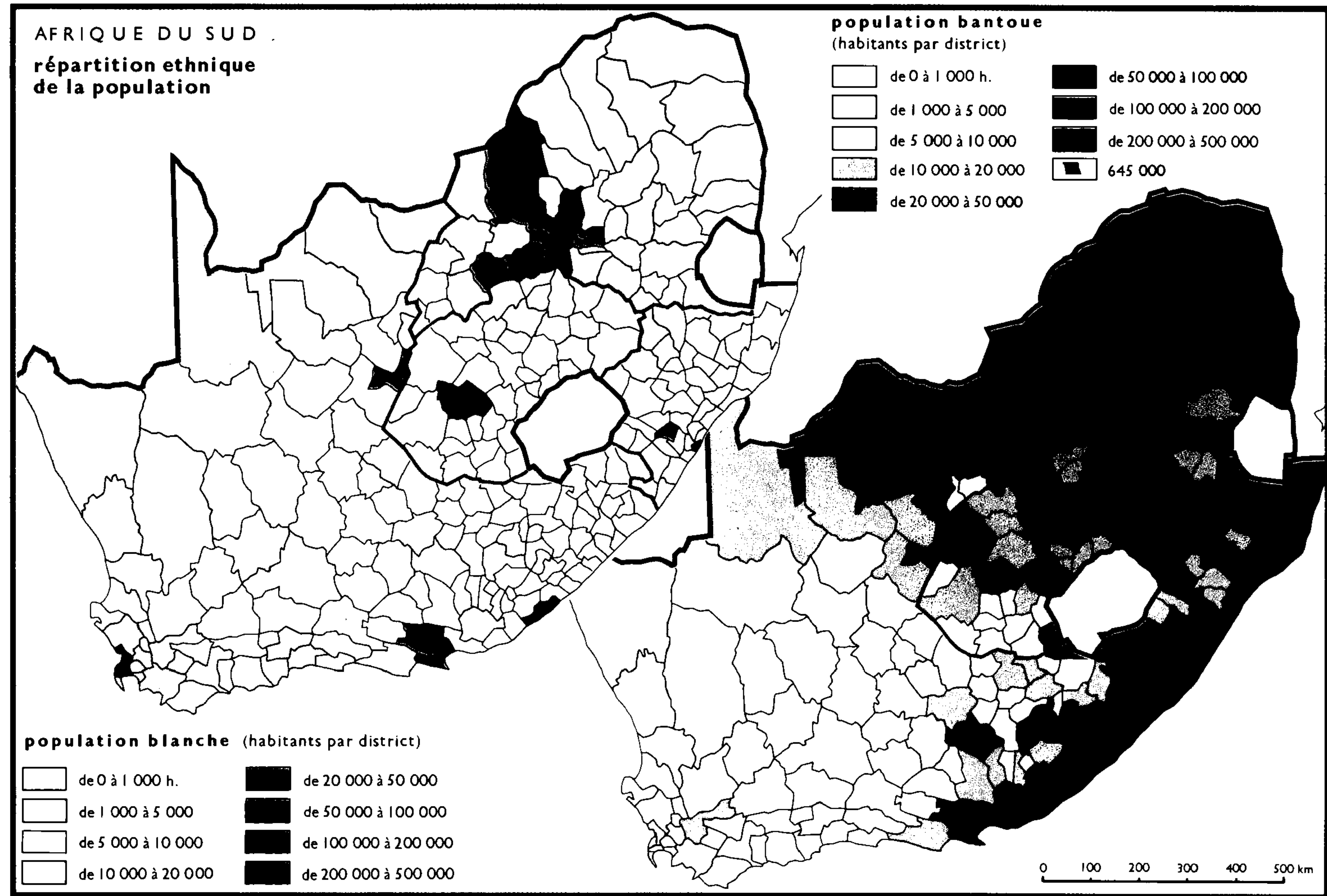
Le *Karroo Scrub*, au-delà de l'isohyète de 250 mm, fait la transition avec la végétation très particulière du sud du désert du Namib, à plantes succulentes, dont l'une des plus originales est *Welwitschia mirabilis*.

La région du Cap possède une végétation de type méditerranéen, avec des maquis ou des garrigues et, sur les hauteurs, des forêts claires, sans sous-bois, aux arbres toujours verts, où domine le pin.

R. B.

La population

La population s'est accrue rapidement depuis le début du siècle, passant de 5 millions vers 1900 à plus de 21 millions aujourd'hui. Elle est particulièrement dense au Natal et dans le Witwatersrand (où les villes sont nombreuses et importantes), en Orange et dans la province du Cap. On trouve des densités inférieures à 2 habitants au kilomètre carré sur les plateaux du haut Karroo, dans le sud du Kalahari et le long du littoral méridional du Namib. Les 21 448 000 habitants des statistiques de 1970 se répartissent par races de la manière suivante : 3 751 000 Blancs ; 15 058 000 Bantous ; 2 018 000 *Coloureds* ; 620 000 Indiens.



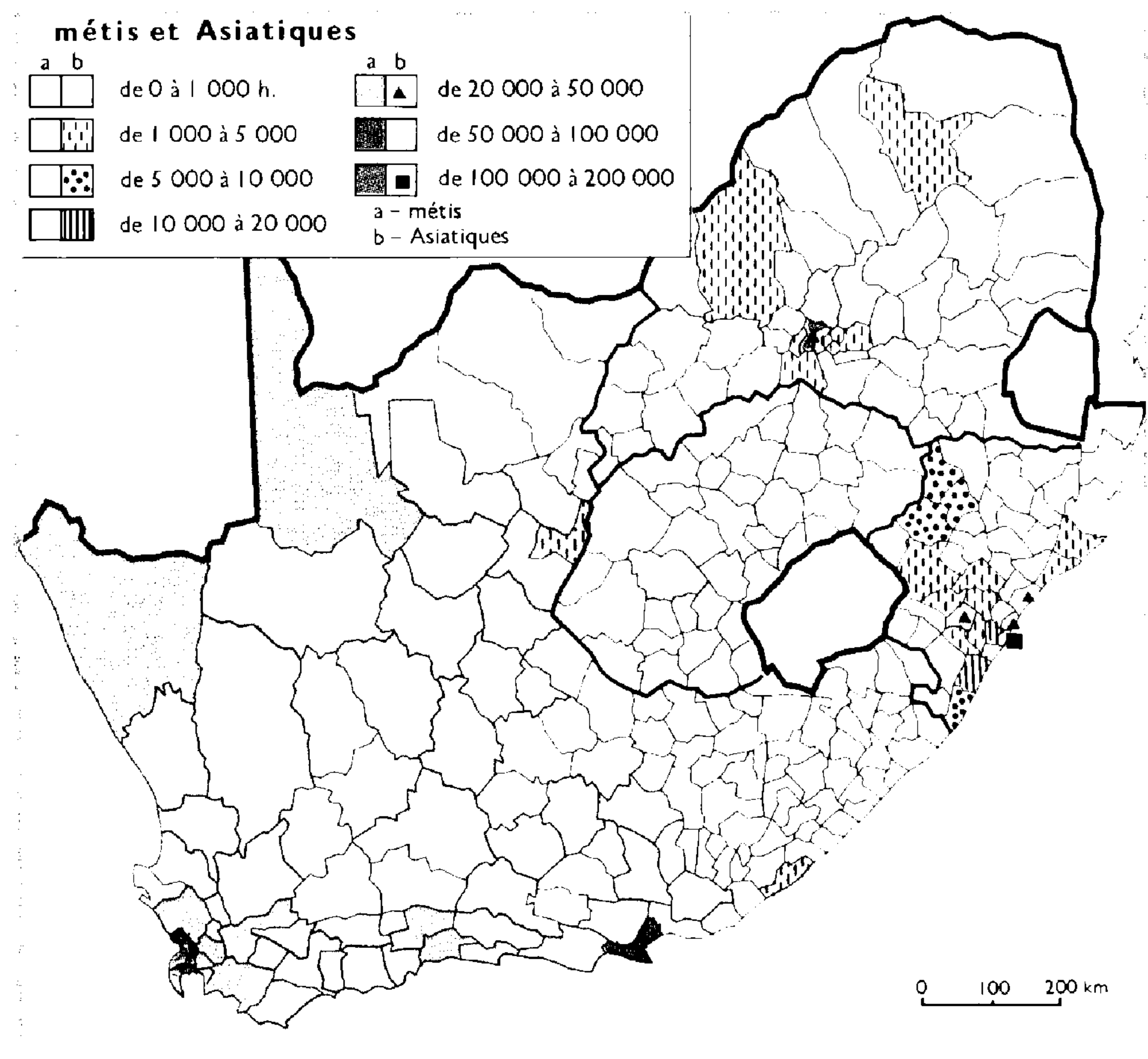
Près de 60 p. 100 des Blancs (essentiellement les descendants des colons hollandais, c'est-à-dire la population d'origine boer, mêlée de huguenots français et d'immigrants allemands) parlent l'afrikaans, et près de 40 p. 100 l'anglais, qui est toutefois la langue la plus utilisée dans les grandes villes (Le Cap, Durban et Johannesburg).

Les Bantous (les statistiques rangent sous cette rubrique aussi les Bochimans et les Hottentots) constituent le groupe de beaucoup le plus nombreux. Les ethnies les plus importantes sont les Xhosas (surtout dans la province du Cap), les Zoulous (au Natal) et les Sothos (en Orange). Au recensement de 1970, les principaux groupes bantous étaient les suivants : Xhosas, 3 907 000 personnes ; Zoulous, 3 970 000 ; Sothos du Sud, 1 416 000 ; Sothos du Nord, 1 596 000 ; Tswanas, 1 702 000 ; Shangaans ou Tsongas, 731 000 ; Swazis, 487 000 ; Ndebelés, 410 000 ; Vendas, 360 000 ; divers, 168 000. 40 p. 100 seulement des Bantous vivent en milieu rural traditionnel, dans les réserves. Le reste réside soit dans les villes comme ouvriers, mineurs (dans le Witwatersrand) ou domestiques, soit dans les zones de colonisation blanche.

Les *Coloureds* sont les descendants métis des Européens débarqués au Cap, des esclaves orientaux importés et des indigènes. Nombreux surtout dans la province du Cap (1 752 000 sur 2 018 000 en 1970), ils constituent une catégorie sociale intermédiaire entre les Blancs et les Bantous.

Les Indiens sont concentrés surtout au Natal (515 000 sur un total de 620 000 en 1970), constituant le tiers de la population de Durban. Recrutés vers 1860 comme travailleurs agricoles sur les plantations de sucre, quand il était difficile de recruter de la main-d'œuvre noire, ils sont restés sur place. Leurs descendants se sont orientés surtout vers le commerce.

Environ le quart de la population totale vit dans des villes de plus de 50 000 habitants, ce qui représente l'un des taux d'urbanisation les plus élevés d'Afrique. L'urbanisation varie



selon les groupes raciaux. 80 p. 100 des Blancs et des Indiens vivent dans les villes, contre 62 p. 100 des *Coloureds* et seulement 29 p. 100 des Bantous. En 1970, un cinquième de la population vivait dans les cinq plus grandes villes : Johannesburg, Le Cap, Durban, Pretoria et Port Elizabeth.

La vie économique

L'agriculture a été jusqu'en 1870 la principale source de revenus de l'Afrique du Sud. Elle est passée au deuxième rang après la découverte de l'or et du diamant, puis au troisième rang avec le développement, depuis la Première Guerre mondiale, de l'industrie. Actuellement, elle ne représente plus que 12 p. 100 du revenu national.

En 1972, sur un revenu national de l'ordre de 17 milliards de dollars, l'importance relative des principales activités économiques apparaît de la manière suivante : industrie (de transformation), 22,4 p. 100 (20,7 p. 100 en 1960), commerce, 13,2 p. 100 (14,1), mines, 11,1 p. 100 (13,8), agriculture, exploitation forestière et pêche, 9,8 p. 100 (12,1), transports, 8,7 p. 100 (10,2).

Ces chiffres montrent bien que, dès à présent, ce sont les revenus de l'industrie qui viennent en tête. C'est là une différence fondamentale avec la plupart des autres pays africains et l'indice d'une évolution économique avancée.

L'agriculture

Une grande partie du pays offre des conditions défavorables à l'agriculture, en raison d'une pluviosité insuffisante ou trop irrégulière, ou d'un manque de fertilité des sols.

Sur les hautes terres de l'Orange et au Transvaal, l'agriculture extensive, pratiquée dans de grandes exploitations, est centrée sur le maïs, cultivé dans le *Maize Triangle* surtout comme aliment du bétail. Dans cette région, ainsi que dans l'ensemble du Natal, le maïs (dont la production moyenne est de 6 Mt) est l'aliment de base des Bantous vivant dans les réserves.

L'extrémité méridionale, du Cap à Port Elizabeth, a un climat tempéré favorable à la culture du blé. Dans la région du Cap, on trouve des cultures méditerranéennes (principalement la vigne et les agrumes) et de l'Europe océanique (pommiers, poiriers), associées au tabac et à l'élevage laitier. La vigne couvre 70 000 ha autour de Stellenbosch, de Paarl, de Wellington, de Wolseley, de Worcester et de Robertson. Plusieurs milliers de fermiers, surtout boers, s'adonnent à cette culture pour la production de raisins de bouche, mais surtout de vins, certains excellents.

Seul le Natal pratique les véritables cultures tropicales. 250 000 ha sont consacrés à la canne à sucre sur la plaine côtière, suffisamment chaude et arrosée. Les fruits tropicaux, comme l'ananas et la banane, sont aussi cultivés sur la côte du Natal.

Bien qu'elle soit passée au troisième rang dans le revenu national, après l'industrie et l'exploitation minière, la production agricole n'a cessé d'augmenter en volume, faisant plus que doubler depuis 1947. La mécanisation s'est largement répandue et développée, surtout sur les terres exploitées par les Blancs : il y avait 6 000 tracteurs en 1937, et plus de 120 000 en 1961. L'État n'a cessé d'aider les producteurs par des prêts et par l'intermédiaire des coopératives, ainsi qu'en finançant de nombreuses stations de recherche. L'agriculture doit lutter contre l'érosion accélérée des sols (liée à l'irrégularité du climat), en particulier sur le plateau, où alternent pluies violentes et longues périodes de sécheresse. Cette lutte est menée d'une part en reboisant (les surfaces forestières ont triplé entre 1920 et 1963), d'autre part en généralisant la culture en courbes de niveau et en améliorant les rotations.

L'élevage

L'élevage trouve ici des conditions favorables. Les immenses étendues herbeuses du Veld se prêtent aussi bien à l'élevage des bovins qu'à celui des moutons. L'élevage bovin (12,5 millions de têtes) est pratiqué dans les ranchs des fermiers européens pour l'alimentation en viande des villes, pour la fourniture de produits laitiers, mais aussi traditionnellement, tant dans le Veld qu'au Natal, par les Bantous. Le mouton (30 millions de têtes), moins exigeant, trouve des conditions favorables sur les marges moins arrosées du Kalahari et du Karroo, en immenses troupeaux de plusieurs milliers de têtes dans des ranchs de 5 000 à 20 000 ha. Les deux tiers du troupeau ovin (20 millions de têtes, dont 18 de moutons à laine, mérinos et karakul) vivent dans la province du Cap. Les éleveurs sont groupés en coopératives et représentés par la National Wool Growers Association, dont le siège est à Bloemfontein. L'exportation de la laine se fait surtout par East London et Port Elizabeth.

La pêche

Elle s'est développée surtout depuis la Seconde Guerre mondiale, principalement dans la région du Cap et sur la côte du Namib, où le plateau continental prend un particulier développement. Aux principaux ports (Saldanha Bay, Saint Helena Bay, Le Cap) sont associées des conserveries, en particulier pour la sardine et la langouste.

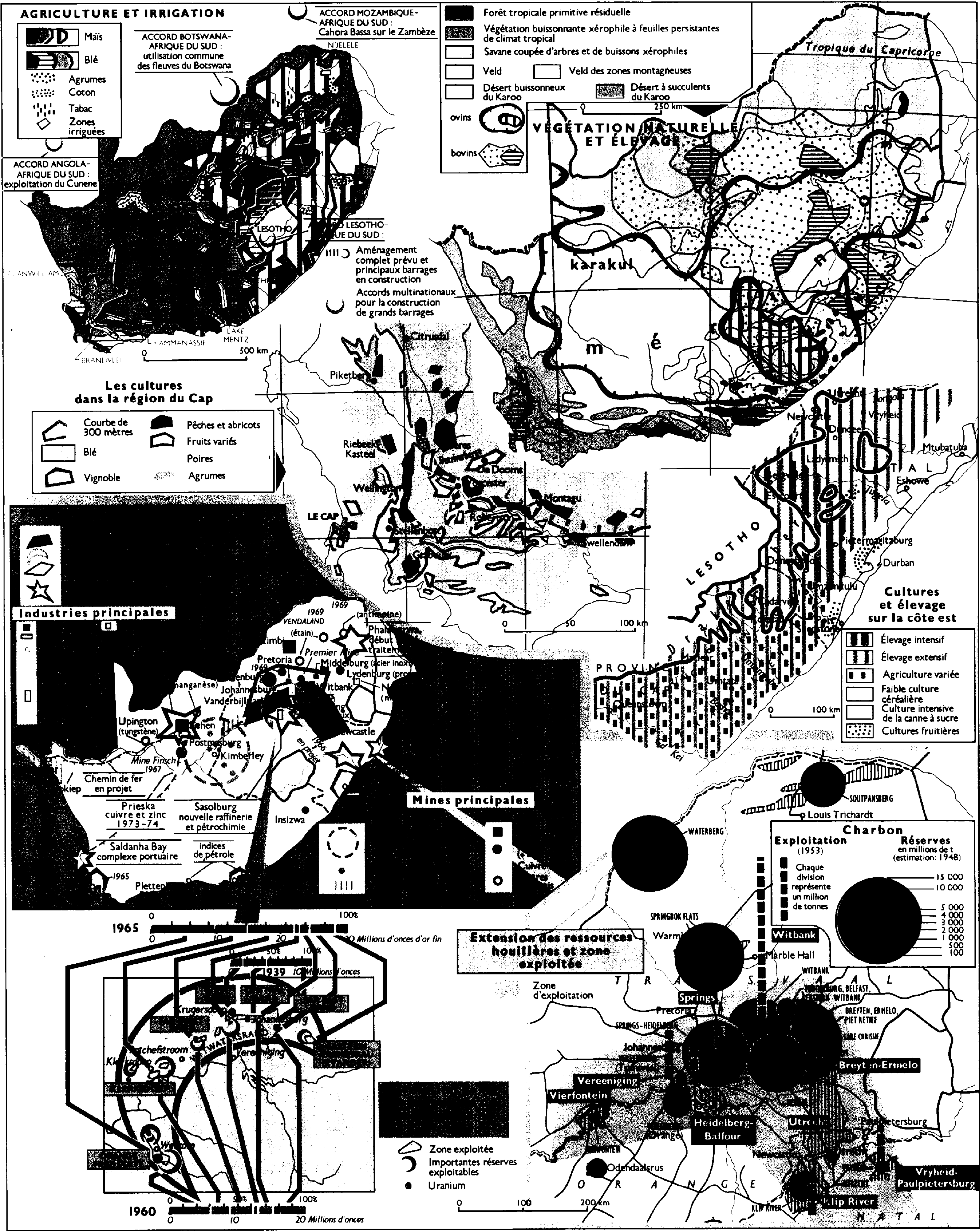
L'extraction minière

Elle revêt une importance exceptionnelle en raison de la richesse du sous-sol. Plus de cinquante espèces minérales y sont exploitées, pour une valeur qui a dépassé en 1972 la somme de 1 500 millions de rands.

L'or est de beaucoup la plus importante, puisqu'il représente en valeur 70 p. 100 du total de la production minière de la République et 80 p. 100 de la valeur de la production d'or des pays non communistes. En 1971, la production a été de 976 291 kg, ce qui représentait, en valeur, plus de 800 millions de rands.

L'or est exploité dans le bassin du Witwatersrand, qui renferme des conglomérats aurifères précambriens, où l'or est associé à la pyrite de fer et à l'uranite détritique. La teneur varie entre quelques grammes et 25 g à la tonne. Ces conglomérats sont disposés en couches interstratifiées dans le Précambrien, qui forme dans le bassin du Witwatersrand un grand synclinal allongé de l'est à l'ouest sur 180 km et large de 70 km. Pour l'extraction, il a fallu creuser des puits et des galeries de mines, souvent très profondes, d'où l'on remonte le minerai pour le concasser, le broyer, le lessiver afin de provoquer la concentration du métal ou le fixer par des procédés chimiques. La découverte du gisement, en 1884, a été à l'origine de la création de Johannesburg, mais, depuis, l'exploitation s'est largement étendue à l'ouest, vers Roodepoort, Krugersdorp, Randfontein, et à l'est, vers Germiston, Benoni, Brakpan, Springs. L'ensemble constitue la région du Witwatersrand, véritable conurbation, groupant plus de 3 millions d'habitants, et principale région industrielle de la République.

La nature du gisement explique son exploitation par de grosses sociétés, à capitaux surtout anglo-saxons. Sept grands groupes financiers se partagent les trois cents exploitations. Un certain nombre de vieilles mines, en particulier à Johannesburg, où la teneur était tombée au-dessous de 5 g (limite moyenne de la rentabilité), ont été abandonnées. Les hauts terrils d'un blanc éblouissant sont maintenant entourés par la croissance urbaine, créant un paysage très particulier. De nouvelles mines se sont alors ouvertes dans le Far West Rand, vers l'État d'Orange, donnant 11 à 14 g à la tonne.


AGRICULTURE ET IRRIGATION
Maïs
Blé
Agrumes
Coton
Tabac
Zones irriguées
ACCORD BOTSWANA-AFRIQUE DU SUD : utilisation commune des fleuves du Botswana
ACCORD MOZAMBIQUE-AFRIQUE DU SUD : Cahora Bassa sur le Zambèze
ACCORD ANGOLA-AFRIQUE DU SUD : exploitation du Cunene
LESOTHO
Aménagement complet prévu et principaux barrages en construction
Accords multinationaux pour la construction de grands barrages
500 km
Forêt tropicale primitive résiduelle
Végétation buissonnante xérophile à feuilles persistantes de climat tropical
Savane coupée d'arbres et de buissons xérophiles
Veld
Veld des zones montagneuses
Désert buissonneux du Karoo
Désert à succulents du Karoo
ovins
bovins
250 km
Tropique du Capricorne
VÉGÉTATION NATURELLE ET ÉLEVAGE
karakul
Les cultures dans la région du Cap
Courbe de 300 mètres
Blé
Vignoble
Pêches et abricots
Fruits variés
Poires
Agrumes
Piketberg
Citrusdal
Riebeek-Kasteel
Wellington
LE CAP
De Doorns
Worcester
Montagu
Swellendam
50
100 km
Newcastle
Vryheid
Dundee
Ladysmith
Mtubatuba
Eshowe
Pietermaritzburg
Durban
LESOTHO
PROVINCE
Kei
Cultures et élevage sur la côte est
Élevage intensif
Élevage extensif
Agriculture variée
Faible culture céréalière
Culture intensive de la canne à sucre
Cultures fruitières
100 km
Industries principales
Pretoria
Middelburg (acier inox)
Lydenburg
Johannesburg
Vanderbijlpark
Upington (tungstène)
Postmasburg
Kimberley
Mine Finsch 1967
Chemin de fer en projet
Prieska cuivre et zinc 1973-74
Sasolburg nouvelle raffinerie et pétrochimie
Saldanha Bay complexe portuaire
indices de pétrole
1965
Insizwa
Mines principales
Newcastle
1969
VENDALAND (étain)
Premier Mine
0
100%
1965
10
20
30 Millions d'onces d'or fin
1939
Krugersdorp
Johannesburg
Potchefstroom
WITWATERSRAND
Vereeniging
Klerksdorp
Welkom
Zone exploitée
Importantes réserves exploitables
Uranium
1960
0
10
20 Millions d'onces
SOUTPANSBERG
Louis Trichardt
WATERBERG
Charbon
Exploitation (1953)
Réserves en millions de t (estimation : 1948)
Chaque division représente un million de tonnes
15 000
10 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
500
100
SPRINGBOK FLATS
Extension des ressources houillères et zone exploitée
Zone d'exploitation
Witbank
Marble Hall
Springs
Pretoria
WITBANK
BREYTEN, ERMELO, PIET RETIEF
Breyten-Ermelo
Vereeniging
Vierfontein
Heidelberg-Balfour
Utrecht
Paulpietersburg
Odendaalsrus
Vryheid-Paulpietersburg
Klip River
KLIP RIVER
O R A N G E
T R A N S V A A L
N A T A L
0
100
200 km

Entre 1944 et 1945, on découvrit que les nouveaux gisements (de même que les anciens déblais) renfermaient de l'oxyde d'uranium. Un accord fut conclu en 1950 avec la Grande-Bretagne et les États-Unis pour l'extraction de l'uranium. Celui-ci doit être fourni à ces États grâce à l'installation de vingt-trois usines, représentant 50 millions de livres d'investissement. En 1967, les exportations d'uranium s'élevaient à 5 000 t.

Un des principaux problèmes de l'exploitation des mines du Witwatersrand est celui de la main-d'œuvre. L'exploitation minière y emploie actuellement 350 000 personnes, dont 300 000 Noirs, qui sont logés dans les *compounds*, vastes cités de petites maisons ou de baraques disposées en grands ensembles géométriques entre les hautes buttes des terrils. Un organisme commun se charge du recrutement de cette main-d'œuvre, originaire en grande partie du Lesotho, du Natal ou du Mozambique ; l'engagement se fait par contrat de dix-huit mois en moyenne et assure le transport, le logement et la nourriture.

Le diamant a été découvert en 1866 sur la rivière Orange, près de Hopetown. Il se trouve dans les pipes de kimberlite, qui sont d'anciennes cheminées volcaniques d'âge crétacé, d'un diamètre de 25 à 760 m. L'exploitation, tant dans la région de Kimberley qu'à Pretoria, consiste à vider l'ancienne cheminée à ciel ouvert de son contenu, d'où est extrait le diamant. Cette exploitation, d'abord partagée entre quatre groupes principaux, a été reprise en totalité par la De Beers à partir de 1888.

Après une chute liée à la crise de 1930-1932, durant laquelle toutes les mines de la De Beers furent fermées, la production remonta à 249 000 carats en 1939 et atteignit 2 590 000 carats en 1960. La mine « Premier » de Pretoria (avec les gisements du Namib) fournit l'essentiel de la production (8,1 millions de carats en 1970, pour une valeur de 75 millions de rands, ce qui place l'Afrique du Sud [avec la Namibie*] en tête de la production mondiale).

La république d'Afrique du Sud possède les plus importants gisements de charbon de l'Afrique, inclus dans les couches du Karroo du Nord, de l'est du Transvaal et du nord-ouest du Natal. Les principaux bassins charbonniers sont ceux de Middelburg et de Witbank, à l'est de Johannesburg, et ceux de Newcastle, d'Utrecht, de Dundee et de Vryheid, dans le nord-ouest du Natal. L'exploitation se fait souvent à ciel ouvert, tout au moins au Transvaal. Les réserves sont estimées à 76 milliards de tonnes, dont 70 milliards au Transvaal. La production a plus que doublé depuis 1948, passant de 26 à 65 Mt. La plus grande partie du charbon est utilisée sur place, surtout pour les centrales thermiques, les chemins de fer, les industries du Witwatersrand et de la région de Durban ; une faible partie est exportée par Durban et Lourenço Marques (Mozambique).

Le cuivre est exploité à Steinkopf, au Namaqualand (exportation par Port Nolloth), et à Messina, dans le nord du Transvaal, la production a été de 180 000 t en 1974. Les réserves de minerai de fer sont très importantes (plus de 5 milliards de tonnes, dont 125 millions à 60 p. 100 de teneur). La production a été de 6,4 Mt en 1974.

Le platine et le chrome sont extraits à Rustenburg, et le chrome à Lydenburg, au Transvaal. Le manganèse provient de Postmasburg, dans le nord de la province du Cap (les réserves atteignent 1 milliard de tonnes, et la production, en majeure partie exportée, est d'environ 1,4 Mt par an). Il faut citer aussi l'étain, exploité à Potgietersrust (ou Potgietersrus), dans le nord du Transvaal, et l'amiante, exploitée dans l'est du Transvaal (production avoisinant 300 000 t, ce qui place l'Afrique du Sud juste après le Canada et l'U. R. S. S.) ; de nombreux autres produits miniers sont exploités, parmi lesquels le plomb, l'antimoine, etc.

Un produit, pourtant essentiel à toute économie moderne, manque en Afrique du Sud : c'est le pétrole. Toutes les prospections pétrolières, en particulier dans la province du Cap (et dans la Namibie), sont restées jusqu'à maintenant vaines. Néanmoins, grâce au charbon, l'économie sud-africaine tente de pallier cette carence, au moins partiellement, par la fabrication industrielle de pétrole synthétique.

Les industries

Le développement industriel est l'un des aspects majeurs de l'économie contemporaine. Il s'exprime par l'augmentation rapide du nombre des travailleurs industriels (66 000 en 1912, près de 500 000 en 1946 et près de 1 million aujourd'hui).

Pour cette industrialisation, la république d'Afrique du Sud dispose d'une main-d'œuvre noire abondante, d'importantes ressources en charbon (en particulier en charbon à coke, permettant la sidérurgie) et d'énergie électrique thermique et hydraulique (la part de l'énergie hydraulique ira en croissant avec la réalisation progressive du projet Orange).

Quatre grandes régions industrielles peuvent être distinguées. La première, et de beaucoup la plus importante, est le Transvaal, incluant le Witwatersrand, qui possède l'éventail industriel le plus complet, avec, en particulier, l'industrie lourde (hauts fourneaux et aciéries à Johannesburg, à Pretoria et à Vereeniging). Le Transvaal emploie 50 p. 100 du total de la main-d'œuvre industrielle du pays. Ensuite vient la région du Cap, avec 14 p. 100 de la main-d'œuvre industrielle. Dans cette région dominent les industries alimentaires, qui produisent largement pour l'exportation. La région industrielle de Durban, avec son satellite Pinetown, voit se développer les chantiers navals, le raffinage du pétrole, diverses industries alimentaires, les industries textiles, celles de la pâte à papier, etc. Elle emploie environ le dixième de la main-d'œuvre industrielle totale. Enfin, la région de Port Elizabeth utilise 6 p. 100 de cette main-d'œuvre (usines de montage automobile, diverses industries alimentaires et textiles).

Si l'industrie lourde est localisée surtout au Transvaal (où se trouvent le charbon et le minerai de fer), un autre centre se développe à Newcastle, au Natal, sur le bassin charbonnier. La production d'acier (assurée par une entreprise gouvernementale, l'Iscor) a doublé en dix ans, dépassant 6 Mt en 1974.

Les industries chimiques sont aussi en rapide développement. La Foscor, autre entreprise gouvernementale, s'occupe de la production des phosphates ; la production d'engrais chimiques a été de 1 950 000 t en 1967 ; la production de matières plastiques, de fibres synthétiques, etc., a représenté une valeur de 80 millions de rands en 1967. Il faut aussi ranger dans les industries chimiques la production du pétrole synthétique, par une troisième entreprise gouvernementale (la Sasol), à Sasolburg, dans l'État d'Orange (le pétrole est produit à partir de la houille, suivant un brevet allemand). Le raffinage du pétrole naturel importé se fait à Durban et au Cap.

Les industries textiles, qui utilisent environ 50 000 travailleurs, sont localisées dans la région du Cap (filature et tissage de la laine, tissage du coton), de Port Elizabeth (filature et tissage de la laine), de Durban et dans le Witwatersrand. Les industries alimentaires emploient environ 100 000 personnes. Elles sont surtout nombreuses autour du Cap et de Durban (conserveries, huileries, etc.). L'industrie automobile est en cours de démarrage à Port Elizabeth, ainsi que l'industrie aéronautique près de Johannesburg.

Le projet Orange

Bien que ce vaste projet doive fournir une augmentation notable de la production d'électricité hydraulique, son but principal est l'irrigation dans une région où la pluviosité, irrégulière et insuffisante, rend précaire l'agriculture non irriguée. Le fleuve Orange, dont le régime est caractérisé par une grande irrégularité annuelle (maigres accentués de saison sèche), sera régularisé par la construction de trois grands barrages, le Hendrik Verwoerd Dam, le Van der Kloof Dam et le Torquay Dam. Le projet prévoit la construction de 51,5 miles de tunnels, dont l'un amènera les eaux, pardessous le grand escarpement, jusqu'au versant indien pour l'irrigation des terres alluviales de la Fish River et de la Sundays River. Mais les plus grandes surfaces irriguées seront réparties dans le bassin moyen de l'Orange. Le coût total des travaux est estimé à 1 milliard de rands, la réalisation étant prévue en trente ans. Les travaux ont commencé en 1964, et, actuellement, 65 000 ha sont déjà irrigués, auxquels s'ajouteront 250 000 ha.

Les voies de communication

La construction du réseau ferré fut, à l'origine, une conséquence du développement minier et, en particulier, de celui du Witwatersrand. Toutefois, avant la découverte de l'or, Kimberley était relié au Cap et à Port Elizabeth (douze ans seulement après cette découverte, Johannesburg l'était à Lourenço Marques et à Durban). Le réseau ferroviaire de l'Afrique du Sud (avec le Sud-Ouest africain, ou Namibie) a une longueur de 30 000 km (le quart est électrifié). Toutes les grandes villes sont reliées entre elles par ce réseau, qui rayonne autour du Witwatersrand. Le réseau ferroviaire est relié à la Rhodésie par la voie Kimberley-Bulawayo. Il se prolonge, d'autre part, vers la Namibie, par Keetmanshoop et Windhoek, jusqu'aux ports de Lüderitz et de Walvis Bay, avec de nombreuses bretelles vers les exploitations minières. La section qui a le plus gros trafic de marchandises est la liaison Johannesburg-Durban.

Le réseau routier est aussi l'un des plus développés d'Afrique, avec près de 50 000 km de routes goudronnées et un grand nombre de routes secon-

daires dans les régions à fort peuplement européen.

Il existe une société aérienne nationale, les South African Airways. Le réseau aérien des lignes intérieures relie les principales villes, mais, étant donné les facilités offertes par la route ou la voie ferrée, le trafic passagers intérieur est encore peu développé. Le trafic international a une plus grande importance. Une grande partie de ce trafic se fait avec la Rhodésie (beaucoup de Rhodésiens viennent passer leurs vacances sur la côte du Natal ou du Cap), mais aussi vers Londres et Perth (en Australie).

Les échanges extérieurs

En excluant les ventes d'or, la balance commerciale apparaît assez nettement déficitaire (le taux de couverture des importations avoisinant seulement 70 p. 100 en 1974). Dans les exportations dominent les produits alimentaires, les produits métallurgiques, la laine et les diamants. Les importations se composent surtout de machines, de produits chimiques et textiles et de matières premières. La Grande-Bretagne est encore le principal partenaire commercial de l'État (à la fois premier client et premier fournisseur), devant les États-Unis, l'Allemagne fédérale et le Japon.

Pour des raisons politiques, liées à l'apartheid, la république d'Afrique du Sud a peu ou pas du tout de relations commerciales avec la plupart des pays africains. Du fait de son développement économique plus avancé et de son industrialisation, elle pourrait devenir l'un des fournisseurs de ces pays en biens d'équipement et contribuer de cette manière au développement du reste de l'Afrique.

R. B.

► *Afrique noire / Cap (Le) / Cap (province du) / Durban / Johannesburg / Kruger (Paul) / Namibie / Natal / Orange / Pretoria / Rhodes (Cecil) / Transvaal.*

J. A. Lesourd, *la République d'Afrique du Sud* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1951 ; 3e éd., 1968). / J. H. Wellington, *Southern Africa, a Geographical Study* (Londres, 1955). / M. Cole, *South Africa* (Londres, 1961). / R. Cornevin, *Histoire de l'Afrique* (Payot, 1962-1966 ; 2 vol.). / B. Chillon, *Notions sur les civilisations préhistoriques* (Serped, 1963). / L. C. D. Joos, *Histoire de l'Afrique du Sud* (Centurion, 1965). / R. Battistini, *l'Afrique australe et Madagascar* (P. U. F., coll. « Magellan », 1967). / S. Thion, *le Pouvoir pâle* (Éd. du Seuil, 1969). / R. Lacour Gayet, *Histoire de l'Afrique du Sud* (Fayard, 1970). / J. F. Verwoerd, *Crise de la conscience internationale. La route de la liberté pour le B. B. S.* (ambassade de l'Afrique du Sud à Paris, s. d.). On peut également consulter *l'Afrique du Sud aujourd'hui* (mensuel de l'ambassade de l'Afrique du Sud à Paris).

Les littératures sud-africaines

Des siècles de coexistence n'ont pas créé une culture nationale unifiée, ni, par conséquent, une littérature nationale unique. Aucune langue n'a imposé de discipline unificatrice, comme aux États-Unis et au Brésil.

Littérature d'expression anglaise

Bien que l'anglais ne se soit établi de façon permanente en Afrique du Sud qu'en 1806, lorsque l'Angleterre occupa Le Cap, afin d'empêcher Napoléon de s'en emparer, c'est en anglais que la création littéraire sud-africaine prit naissance, les cent cinquante années précédentes, sous l'occupation hollandaise, n'ayant rien produit de notable. Le poète Thomas Pringle (1789-1834), émigré écossais, fut le précurseur de la littérature africaine d'expression anglaise. Ami du poète Coleridge, réformateur social passionné, il réclama l'abolition de l'esclavage et lutta pour la liberté de la presse. Ses poèmes les plus connus, *Afar in the Desert* (1828) et *Bechuana Boy* (1834), évoquent l'Afrique du Sud comme une variété de la province britannique. Cette conception coloniale, caractéristique de la plupart des œuvres littéraires du XIXe s. en Afrique du Sud, est aussi celle de William Scully (1855-1943) et de A. S. Cripps (1869-1952). Poètes anglais à l'étranger, plutôt que poètes sud-africains décrivant leur propre pays, ils peignent en des poèmes descriptifs le Veld, la nature en général, une immense contrée à peine explorée, comme le font, à la même époque, en Australie et aux États-Unis, d'autres écrivains reflétant l'âge des pionniers, obsédés par les problèmes de la nature. Francis Carey Slater (1876-1958) établit un lien entre deux périodes avec des poèmes tels que *Drought* (1929) et *Dark Folk* (1935), où il tente de définir les traits particuliers de son pays. Il donne également la première anthologie de valeur (*Centenary Book of South African Verse*, 1925-1946). Vers 1920, se révèlent deux poètes : Roy Campbell (1901-1957) et William Plomer (né en 1903), dont les talents ont non seulement conquis l'audience du monde anglophone, mais également donné une orientation nouvelle aux lettres d'Afrique du Sud. Campbell se fit connaître dans le monde littéraire en 1924 grâce à *The Flaming Terrapin* et exerça aussitôt sur les écrivains de son pays une influence qui se fait encore sentir. Romantique (*Adamastor*, 1930 ; *Talking Bronco*, 1946), auteur de vers d'un lyrisme délicat, il était aussi capable d'écrire les satires les plus mordantes, comme *The Wayzgoose* (1928) et *The Georgiad* (1931). Ses *Collected Poems* (1949-1959) gardent le reflet des nombreuses années créatrices qu'il a passées en Provence, en Espagne et au Portugal. Personnalité beaucoup moins étincelante, Plomer est plus réputé comme romancier et librettiste que comme poète. Dans des poèmes tels que *The Scorpion*, cependant, il a évoqué l'Afrique avec la même fraîcheur que Campbell a atteinte dans *The Serf* ou *The Snake*. Ensemble, rejetant les valeurs établies, ils ont lancé un défi qui a été relevé par la nouvelle génération de poètes surgie lors de la Seconde Guerre mondiale : Guy Butler (né en 1918), Anthony Delius (né en 1916), Roy Macnab (né en 1923), R. N. Currey (né en 1907), Charles Eglington (né en 1918) et F. T. Prince (né en 1912), dont *Soldiers Bathing* est considéré comme l'un des meilleurs poèmes composés durant cette guerre. Combattant en Afrique du Nord et en Italie, vivant l'agonie de leur époque, ces poètes ont cherché une nouvelle identité, des fidélités nouvelles et, grâce à une langue moderne, trouvé un langage commun qui les a rattachés au monde contemporain. Leur succès a communiqué un élan aux poètes de la génération suivante, dont l'œuvre jaillit souvent d'une vision intérieure ; ainsi celle de David Wright (né en 1920), de Perseus Adams (né en 1933), de Ruth Miller (1919-1969), de Sydney Clouts (né en 1926), d'Adèle Naudé (née en 1910), de Douglas Livingstone (né en 1932).

La littérature sud-africaine d'expression anglaise a pris naissance grâce aux poètes, mais son épanouissement des dernières années est dû plus particulièrement aux romanciers. Avec *Story of an African Farm* (*Histoire d'une ferme africaine*, 1883) d'Olive Schreiner (1855-1920), le roman sud-africain naît sous une forme proche de la maturité. L'auteur n'atteindra jamais plus, dans ses nombreuses œuvres ultérieures, à la maîtrise dont il fait preuve dans ce récit. Les écrivains qui lui succéderont durant les cinquante années suivantes n'y parviendront pas davantage. Ils abordent les thèmes romantiques de l'histoire et de l'aventure de leur pays, relatant les épreuves des pionniers au coins du Grand Trek, les combats avec les indigènes. Si Ethelreda Lewis (1875-1946) perpétue la tradition des romancières sud-africaines, c'est Pauline Smith (1884-1959) qui apporte une touche de génie à la littérature de son pays par son recueil de nouvelles *Little Karoo* (1925) et son roman *The Beadle* (1926), où elle révèle sa connaissance intime de la vie d'une petite communauté campagnarde. Ce n'est que plus tard, dans des récits comme *Mafeking Road* (1947), que H. C. Bosman (1905-1951) manifestera une perspicacité et un talent comparables. La production littéraire de Sarah Gertrude Millin (1892-1968), la personnalité la plus remarquable de l'entre-deux-guerres, fut aussi abondante que celle de Pauline Smith fut modeste. S. G. Millin fut à la fois biographe de Rhodes et de Smuts et auteur de nombreux romans historiques et contemporains. Son œuvre la plus remarquable demeure *God's Step-children* (*les Enfants abandonnés de Dieu*, 1924), étude du problème noir qui deviendra le thème dominant des romanciers sud-africains d'expression anglaise. Avec *Turbott Wolfe* (1925) et l'histoire d'*Ula Maoonda*, publiée dans la collection « I speak of Africa » (1927), William Plomer compte parmi les premiers écrivains à traiter courageusement du problème racial ; il annonce l'épanouissement du roman sud-africain après la Seconde Guerre mondiale, qu'inaugure le récit le plus célèbre depuis l'époque d'Olive Schreiner, *Cry, the Beloved Country* (*Pleure, ô pays bien-aimé*, 1948), d'Alan Paton. L'histoire pathétique de Paton, relatée dans une langue biblique et poétique, exprime sa compassion à l'égard des Blancs et des Noirs, et suggère, de façon émouvante, l'amour chrétien comme voie vers la paix. Cela répondait à l'esprit d'idéalisme qui régnait dans l'immédiat après-guerre, avant le durcissement des positions raciales. Depuis lors, on a vu paraître tout un courant de romans témoignant de l'engagement des écrivains sud-africains d'expression anglaise, qui, dans cette crise permanente, expriment leur pitié ou leur colère. Mais, pour Nadine Gordimer (née en 1923), auteur de *The Lying Days* (1953), de *A World of Strangers* (1958), de *The Late Bourgeois World* (1966), et pour Dan Jacobson (né en 1930), auteur de *The Price of Diamonds* (1957) et de *Beginners* (1966), le problème racial, bien qu'il ne soit jamais absent, se présente dans le cadre plus large de l'ensemble des relations humaines. Tous deux excellent dans la nouvelle, comme Jack Cope (né en 1913), dont les romans *Albino* (1964) et *The Dawn Comes Twice*

(1969) expriment une adhésion décidée à la conception libérale de la solution raciale. Les romans sud-africains récents ne sont, cependant, pas tous des romans de protestation. C'est à la saveur et au mouvement de leurs récits que doivent leur succès des écrivains comme Daphne Rooke (née en 1914), auteur de *Mittee* (1951) et de *Ratoons* (1953), et même Stuart Cloete (né en 1897), qui s'imposa avec *Turning Wheels* (*Grand Trek*, 1937), puis avec *Hill of Doves* (1941) et *Rags of Glory* (*les Haillons de la Gloire*, 1963). Dans la même veine se placent Wilbur Smith (*When the Lions Feed*, 1964) et Geoffrey Jenkins (*A Twist of Sand*, 1959), dont les récits d'aventures ont été popularisés par leur adaptation à l'écran. L'Afrikaner d'expression anglaise Laurens Van der Post (né en 1906) établit avec *Flamingo Feather* (1955) et *The Hunter and the Whale* (1967) un lien entre les écrivains qui s'affirment comme tels et les simples conteurs. Son autobiographie (*Venture to the Interior*, 1952) et le récit de son expérience des Japonais au cours de la guerre (*Bar of Shadow*, 1952) manifestent sa profonde sympathie humaine. John McIntosh (*Come to my House*, 1968), qui a introduit une pointe d'humour dans le roman sud-africain, et Sigfried Stander (*The Horse*, 1968) sont deux nouvelles et authentiques voix sud-africaines.

Il ne faut pas négliger cependant la contribution considérable qu'ont apportée les écrivains noirs à la littérature d'expression anglaise. Les plus connus sont Peter Abrahams (né en 1919), auteur des romans *Mine Boy* (*Rouge est le sang des Noirs*, 1946), *Wild Conquest* (1951), *The Path of Thunder* (*les Sentiers du Tonnerre*, 1952), Ezekiel Mphahlele (né en 1919), auteur de *Down Second Avenue* (1959), et Richard Rive (né en 1931), auteur de *Emergency* (1964).

Peter Abrahams et Ezekiel Mphahlele résident à l'étranger. Comme d'autres pays, d'origines analogues, tels que les États-Unis et l'Australie, l'Afrique du Sud perd parfois ses écrivains d'expression anglaise, qui s'établissent en Europe, certains quittant leur pays pour des raisons politiques ; mais les plus jeunes tendent toujours davantage à trouver leur personnalité véritable en Afrique plutôt que dans la civilisation et les traditions littéraires qui naissent et se développent en Europe.

Littérature d'expression afrikaans

Originaire du hollandais du XVIIe s., influencée par le sabir maritime, le malais-portugais et, enfin, par le français, après l'arrivée au Cap des réfugiés huguenots en 1688, la langue afrikaans, grâce à un changement progressif de la syntaxe et de la morphologie ainsi qu'à une absorption de l'atmosphère africaine, devint peu à peu une langue spécifique, la plus jeune du groupe germanique. Bien que l'on parlât afrikaans au Cap dès 1750, c'est seulement en 1875 que cette langue commença de remplacer le hollandais comme langue littéraire, grâce au mouvement dirigé par le pasteur S. J. du Toit (1847-1911). Le choc et les souffrances de la guerre anglo-boer de 1899-1902 ont imprimé un élan créateur à la littérature d'expression afrikaans, et, dans ces circonstances, il était sans doute naturel que celle-ci empruntât la forme poétique. Dans l'œuvre des poètes Eugène Marais (1871-1936), J. F. Celliers (1865-1940), Totius (1877-1953, fils du pasteur du Toit) et Louis Leipoldt (1880-1947), la poésie afrikaans apparut soudain d'une beauté surprenante. Depuis ce début impressionnant, la poésie afrikaans n'a jamais failli, même si elle a connu une profonde évolution, sensible à travers les œuvres de Toon Van den Heever (1894-1956), puis des *Dertigers* (les écrivains des années 30), qui ont détourné la poésie afrikaans des cheminements romantiques et « nationaux » pour la diriger vers une plus grande universalité. Uys Krige (né en 1910), N. P. Van Wyk Louw (1906-1970), W. E. G. Louw (né en 1913), Elizabeth Eybers (née en 1915) ont subi l'influence des symbolistes français et allemands. Krige, qui écrit également en anglais, a été marqué par des poètes tels que Lorca et Éluard. Un autre poète de talent, D. J. Opperman (né en 1914), est également l'auteur de l'anthologie générale afrikaans *Groot Verseboek* (1951). Mais l'œuvre poétique capitale de l'entre-deux-guerres est celle de N. P. Van Wyk Louw, qui aboutit au théâtre en vers, en passant par le poème épique, la ballade moderne et le monologue dramatique : *Raka* (1941) est une grandiose épopée moderne, dans laquelle l'auteur symbolise le combat entre l'ordre et le chaos, entre la spiritualité et le matérialisme. Le mouvement imprimé par les *Dertigers* a été repris, avec une puissance accrue, par les écrivains des années 60, les *Sestigers*, non seulement dans la poésie, illustrée par Ingrid Jonker (1933-1965), mais dans le roman et sur la scène. Le roman afrikaans dispute à la poésie sa place longtemps prépondérante. Auparavant, la vie traditionnelle du Boer, l'existence pastorale de l'Afrikaner servaient de thèmes aux romanciers comme C. J. Langenhoven (1873-1932), D. F. Malherbe (1881-1969), les frères Hobson, deux Sud-Africains anglais qui estimèrent que la langue afrikaans traduisait mieux leurs sentiments à l'égard de leur pays, A. A. Pienaar, dit Sangiro (né en 1894), auteur de *The Adventures of a Lion Family* (1923), Jan Van Bruggen (1881-1957) décrivait la condition des Afrikaners appauvris et dépourvus de terres ; C. M. Van den Heever (1902-1956) traitait de l'exode des Afrikaners vers les villes. Vers les années 60, une nouvelle génération s'est développée. Africain, Afrikaner, Sud-Africain anglais, Juif, Grec, l'homme moderne avait évolué en Afrique du Sud comme ailleurs, cependant que les principaux écrivains de langue afrikaans, tels que Jan Rabié (né en 1920), Bartho Smit (né en 1924), André Brink (né en 1935), Chris Barnard (né en 1939), Breyten Breytenbach (né en 1939), passaient des années enrichissantes à Paris : leurs œuvres portent l'empreinte de Beckett, de Brecht, de Durrell ou d'Ionesco. L'audience relativement restreinte à laquelle son œuvre peut prétendre pose toutefois un problème à l'écrivain d'expression afrikaans ; car, hormis l'Afrique du Sud, il ne peut être compris qu'en Belgique et aux Pays-Bas. On a maintenant tendance à recourir à la traduction en anglais, afin de toucher un plus grand nombre de lecteurs : Étienne Leroux, dont *Six Days with the Silversteins* (Londres, 1968) a remporté un grand succès en Grande-Bretagne et aux États-Unis, André Brink, dont *File on a Diplomat* (Londres, 1967) a été monté à Paris, Jan Rabié, auteur de *A Man Apart* (Londres, 1969), et F. A. Venter (né en 1916), avec *Black Pilgrim* (Londres, 1952) et *Man front Cyrène* (Londres, 1957), illustrent cette nouvelle réussite. La contribution des écrivains de couleur en langue afrikaans est également remarquable, plus particulièrement dans le domaine de la poésie avec S. V. Petersen (né en 1914), P. J. Philander (né en 1921) et Adam Small (né en 1936).

Littérature de langues bantoues

Le continent africain possède sept cents langues ; celles dont usent les Africains de l'Afrique du Sud appartiennent au groupe bantou, à l'intérieur duquel le zoulou, le xhosa et le sotho sont les langues les plus importantes ; le pays s'enrichit maintenant d'une littérature étendue dans trois langues. Leur avenir dépend, comme ailleurs en Afrique, de considérations non seulement culturelles, mais également politiques, la langue étant associée à l'identité nationale. Déjà le sotho est devenue la langue nationale de l'État souverain indépendant du Lesotho. Le xhosa est la langue nationale de l'État semi-autonome du Transkei. De même que l'Église donna, il y a quelque cent cinquante ans, leur première forme écrite à ces langues par l'intermédiaire de ses missionnaires français et anglais, de même la fierté nationale est-elle susceptible de stimuler les écrivains dans ces mêmes langues. L'université Witwatersrand à Johannesburg a publié onze volumes de poésie dans la collection « Bantu Treasury ». On y trouve les œuvres du poète et érudit B. W. Vilakazi (1906-1947), du pasteur xhosa J. J. R. Jolobe (né en 1902), de S. E. K. Mqhayi (1875-1945). Jusqu'à présent, c'est en zoulou qu'a fleuri la meilleure poésie, alors que le xhosa a trouvé sa meilleure forme d'expression dans le roman, particulièrement dans l'œuvre de A. C. Jordan, auteur du classique *Ingqumbo Yeminyanya (The Wrath of the Ancestors)*, étude de la confrontation des lois tribales et des idées importées de l'Occident. Dans leur langue propre, les poètes africains tendent à rester fidèles aux formes traditionnelles, en s'exprimant en termes collectifs et impersonnels. Certains de leurs chants, par exemple, peuvent être, de fait, le fruit d'un ensemble, d'un chœur ou d'un orchestre. Le poète africain qui exprime son individualité est souvent celui qui a abandonné son milieu culturel et adopté la langue anglaise. Si certaines œuvres contemporaines écrites en langue bantoue sont imprégnées d'une atmosphère nationale, qui rappelle les premiers écrits en langue afrikaans, quelques écrivains africains tels que Ezekiel Mphahlele, auteur de *The African Image* (1962), ont pris position contre le concept de négritude. Ils estiment qu'un écrivain africain peut, surtout en Afrique du Sud, rapprocher utilement les uns des autres les groupes culturels ou sociaux. Le degré relativement élevé d'instruction en Afrique du Sud assure une excellente audience aux écrivains de langues bantoues, et, par ailleurs, les maisons d'édition distribuent des prix littéraires et d'autres formes d'encou-

ragement. À l'aide de ses émissions dans les principales langues bantoues, Radio Bahtu contribue également au développement de leur expression littéraire. Shakespeare, traduit en zoulou par King Masinga, a trouvé une grande résonance parmi les spectateurs zoulous, habitués à la violence, au tonnerre et au drame de leurs poèmes traditionnels. Cependant, dans les centres urbains d'Afrique du Sud, les langues bantoues ont à combattre la position solidement établie de l'anglais, langue des journaux africains à grand tirage, qui stimulent à leur tour l'évolution des écrivains urbanisés et de la nouvelle langue afro-anglaise.

R. M.

R. Antonissen, *Die Afrikaanse Letterkunde van aanvang tot hede* (Le Cap, 1956). / G. M. Miller et H. Sergeant, *A Survey of South African Poetry* (Le Cap, 1957). / A. P. Grave et C. J. D. Harvey (sous la dir. de), *Afrikaans Poems with English Translations* (Londres, 1962). / N. Gordimer et L. Abrahams (tout la dir. de), *South African Writing Today* (Harmondsworth, 1967). / J. Cope et U. Krige (sous la dir. de), *The Penguin Book of South African Verse* (Harmondsworth, 1969).

L'évolution historique

PÉRIODE AFRICAINE

Des découvertes fossiles, dans la région de Johannesburg et dans des grottes du Transvaal, montrent que l'homme vivait déjà en Afrique australe il y a près de 500 000 ans. Il est impossible de déterminer dans quelle mesure ces lointains ancêtres ont contribué à la formation des populations noires actuelles. En effet, le refoulement et l'absorption de certaines tribus par d'autres, les modifications climatiques, qui se sont traduites par des flux et des reflux du désert, ont imposé des migrations complexes et mal connues.

Mis à part les hommes de la préhistoire, ce sont les populations de race « khoisan » qui constituent le peuplement le plus ancien de l'Afrique du Sud ; elles se différencient tout autant des Noirs que de toutes les autres races humaines actuelles. Confinées aujourd'hui dans les régions désertiques de l'Afrique du Sud, elles occupaient jadis un territoire bien plus vaste, dont, peut-être, certaines régions du Sahara. Les Bochimans (ou Bushmen), chasseurs et collecteurs, habitaient le pays avant les Namas, qui sont arrivés vers le XIIe s. On suppose que les Namas (appelés aussi Hottentots) sont venus des Grands Lacs ; peut-être résultent-ils d'un métissage de Bochimans et de Hamites.

Pendant longtemps, les deux ethnies, habitant des zones distinctes et adoptant un genre de vie différent, coexistèrent. Les Bochimans ont laissé de nombreuses peintures rupestres, parmi lesquelles la « Dame blanche » du Brandberg.

Au XVIe s. arrivèrent les Bantous, qui empruntèrent deux directions. Les uns, par le sud-ouest, suivirent le chemin pris autrefois par les Namas ; les autres longèrent l'océan Indien jusqu'à la bordure du Drakensberg. Les Ovambos et les Hereros, installés actuellement dans le Sud-Ouest, prirent la première voie ; les Zoulous, les Sothos (ou Bassoutos), les Tswanas (ou Bechuanas) ainsi que les Vendas utilisèrent le second itinéraire. Les Namas et les Bochimans furent refoulés et partiellement exterminés par les Bantous. De nombreuses gravures rupestres dépeignent ces luttes. Une partie des Namas et des Bochimans se métissa avec les Bantous, ce qui influença certaines langues bantoues, comme le xhosa.

LA « DÉCOUVERTE » DE L'AFRIQUE DU SUD

La république d'Afrique du Sud fait débuter son histoire en 1652, date à laquelle fut créé le premier établissement hollandais permanent au Cap. Pourtant, de nombreux Européens abordèrent les côtes du pays bien avant. En 1485, le navigateur portugais Diego Cam (ou Cão), qui avait découvert le Congo, atteint la région de Walvis Bay. En 1487, Bartolomeu Dias contourne l'Afrique du Sud et parvient jusqu'au fleuve appelé aujourd'hui Great Fish River ; à son retour, le roi de Portugal donne son nom au cap de Bonne-Espérance. En 1497, lors du voyage de Vasco de Gama, des contacts peu amicaux sont établis entre Namas et Portugais. Durant tout le XVIe s., les Portugais, qui, pourtant, ont découvert le pays, n'y installent aucun poste, la région leur paraissant hostile et peu riche.

L'ÉTABLISSEMENT DES HOLLANDAIS

Alors que la puissance portugaise diminue, celle des Provinces-Unies s'affermit. La Compagnie hollandaise des Indes orientales, fondée en 1602, sert de base à leur expansion coloniale vers l'Afrique et l'Asie. Et, tandis que des Anglais plantent l'Union Jack en Afrique du Sud (mais sans reconnaissance officielle), ce sont finalement des Hollandais qui, par une expédition de trois navires, dont le commandement est confié à Jan Anthonisz Van Riebeeck, fondent le premier établissement permanent, Le Cap, simple escale de la Compagnie des Indes.

À l'origine, tous les habitants sont des salariés de la Compagnie des Indes, hormis quelques Allemands et Scandinaves. Amsterdam leur confère peu à peu le titre de « burger », c'est-à-dire de citoyen. Des fermes « libres » s'installent ; les premiers conflits avec les Namas éclatent. Par ailleurs, les Bochimans se déplacent sans cesse autour des propriétés européennes : on les accuse de voler du bétail. Ni les Namas ni les Bochimans ne sont assez bien organisés et assez bien armés pour résister aux Hollandais : ils sont donc refoulés peu à peu. Toutefois, le conflit avec les Namas devient assez aigu pour que Van Riebeeck, qui a conservé à terre ses fonctions de commandant, leur déclare une guerre qui s'achève en 1660. Van Riebeeck fait dresser une palissade pour marquer la frontière, mais les colons font mouvement au-delà, ce qui prolonge le conflit avec les indigènes.

En 1660, la colonie compte 304 Européens, dont 93 fermiers libres, sur lesquels 54 n'ont pas de terres. Ces colons, les *free burghers*, passeront à la postérité sous le nom de *Boers*, le mot *boer* désignant un paysan en hollandais. Du manque de terres résulte l'esprit pionnier, qui prendra une grande force avec le « Trek ». La Compagnie des Indes, qui est essentiellement une entreprise commerciale et non un organisme de colonisation agraire, est sans cesse en conflit avec les colons ; à partir de 1662, date où elle rappelle Van Riebeeck, tous les gouverneurs (titre conféré en 1672) qui lui succèdent sont contestés. À la suite de nouvelles luttes entre fermiers et Namas, qui se terminent en 1677, de nombreuses tribus namas émigrent plus au nord, ce qui laisse de vastes terres libres pour la colonisation. À cette époque, les métissages entre Blancs et Namas donnent naissance à un peuple de métis, les « Basters » ou « Griquas ». De nouvelles villes sont créées, notamment Stellenbosch.

En 1685, la révocation de ledit de Nantes produit une importante immigration de protestants français. Lorsque Symon Van der Stel quitte son poste de gouverneur en 1699, l'assimilation de ces nouveaux venus est en bonne voie ; on estime que les huguenots constituent alors le sixième de la population européenne de la colonie. Tandis que l'expansion territoriale se poursuit, l'esclavage se développe : les esclaves proviennent de Namas détribalisés, qui, peu à peu, deviennent esclaves, ou de Noirs achetés à Madagascar et au Mozambique. Les Blancs les considèrent comme des êtres inférieurs ; au XIXe s., la secte protestante des doppers dira même que les Noirs n'ont pas d'âme.

LE CONFLIT AVEC LES NOIRS

Les Namas, refoulés par les colons, sont presque anéantis par l'épidémie de variole de 1713. Des campagnes sont menées contre les Bochimans ; elles atteignent leur point culminant en 1774 et prennent la forme d'un véritable génocide.

Les Boers vont alors se heurter aux Bantous ; la migration des tribus bantoues provoque, vers 1775, la rencontre entre Bantous et Boers. Une série de conflits se déroule durant les années 1779-80 : c'est la première « guerre cafre » (cafre = xhosa). Inférieurs en nombre, les Boers mettent au point la méthode du *laager*. Le *laager* (en afrikaans moderne *laer*) est un camp retranché constitué par les chariots à bœufs ; sur ce fortin, les assauts bantous se brisent ; ensuite, les cavaliers boers prennent en chasse les Bantous qui se retirent. Comme ces derniers ne parviennent pas à s'emparer des *laagers*, les Boers prennent peu à peu le dessus.

Le gouverneur de l'époque préfère conclure un accord avec les Bantous, car la situation financière de la Compagnie des Indes est alarmante : la frontière est fixée à la Great Fish River. Les Boers sont mécontents : ils prétendent que les Bantous leur doivent réparation des troupeaux qu'ils leur auraient volés et ils font observer que de nombreuses fermes sont déjà installées au-delà de la frontière fixée.

INTERVENTION BRITANNIQUE ET NAISSANCE DU CONFLIT ANGLO-BOER

Plusieurs événements viennent aggraver le mécontentement des Boers. En premier lieu, la Compagnie des Indes cesse ses paiements en 1791. En second lieu, à la suite de la Révolution française, les Provinces-Unies se transforment en République batave (1795), et la Compagnie des Indes disparaît. Enfin, les guerres européennes, consécutives à la Révolution française, sont marquées par des incursions anglaises au Cap, parmi lesquelles les débarquements de juin 1795 et janvier 1806.

Après la capitulation des garnisons locales et le traité de 1814, la colonie passe sous administration anglaise. Au début, les Anglais ne sont pas mal accueillis : les fonctionnaires prêtent serment sans difficultés à la Couronne anglaise. Mais, entre 1806 et 1834, tout un ensemble de mesures prises par les Anglais vont soulever la fureur des Boers. Ceux-ci reprochent aux Anglais de prendre la défense des Noirs : en effet, certaines missions anglaises engagent une action humanitaire en faveur des indigènes. La justice mise en place par les Anglais, aux dires des Boers, est systématiquement favorable aux Noirs ; certains Boers condamnés lors de litiges avec des Noirs sont considérés comme des « martyrs ». Par ailleurs, la fixation de la frontière au fleuve Orange, la modification du système d'acquisition des terres et le développement de la colonisation anglaise, dès 1819, sont d'autres motifs de conflits. Enfin, l'abolition de l'esclavage, en 1833, porte au paroxysme le ressentiment des Boers.

LE « GRAND TREK »

En 1834, des colonnes de Boers, provenant surtout de l'extrême est du pays, quittent la colonie du Cap ; ce mouvement, qui entraînera l'immigration de 7 000 hommes, va durer jusqu'en 1852. Les Boers donnent à ce départ une coloration mystique ; pénétrés de la Bible, ils croient revivre l'Exode et la marche vers la Terre promise. Au cours de cette migration, qui les sépare des Anglais et les fait se heurter aux Noirs, ils renforcent leur conception d'une mission chrétienne dont ils seraient porteurs ; leur sentiment de supériorité envers les Noirs s'amplifie.

Le Grand Trek (*trek* signifie « migration ») conduit les Boers jusqu'aux plateaux de l'Orange, aux rives du Limpopo et vers le Natal. De durs combats les opposent aux Xhosas, aux Tswanas et aux Swazis. La lutte contre les Zoulous, qui s'achève par la bataille de Bloedrivier (ou Bloodriver), au cours de laquelle les Noirs perdent 3 000 hommes, ouvre aux Boers la route du Natal (1838).

La colonie du Cap*, momentanément affaiblie par le départ d'une partie de la population, demeure directement sous administration anglaise. En 1853, elle est dotée d'une Constitution.

Un État boer, celui du Natal*, aura une existence très brève, puisque les Anglais l'attaquent en 1842, le déclarent en 1844 possession britannique et en font une colonie de la Couronne en 1856.

Les Anglais créent une ceinture d'États tampons — en fait des protectorats anglais — autour de la colonie du Cap. Toutefois, comme ils rencontrent de graves difficultés avec plusieurs tribus, ils décident de reconnaître l'indépendance des États boers, espérant s'en faire des alliés contre les Noirs.

L'indépendance du Transvaal* est acquise en 1852, et celle de l'Orange* en 1854. Les républiques boers se maintiendront jusqu'en 1899, après de multiples péripéties : annexions, puis reconnaissance d'indépendance par la Grande-Bretagne. Elles disparaîtront en tant qu'États souverains après les deux guerres avec la Grande-Bretagne.

LA GUERRE DES BOERS

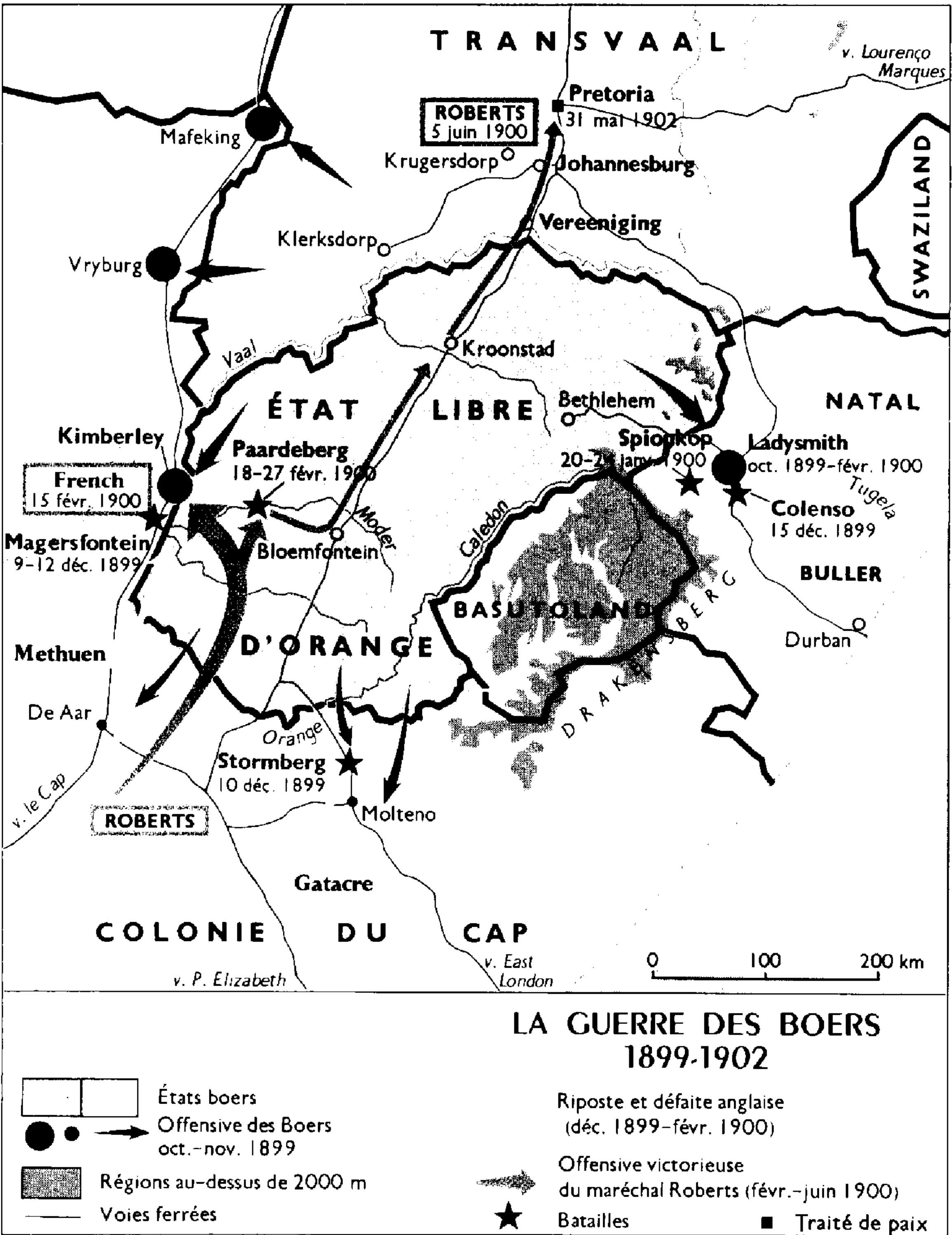
En 1867, on trouve des diamants dans la région de Kimberley et, vers 1885, de l'or au Transvaal. La Grande-Bretagne porte alors un intérêt accru aux républiques boers. Un premier conflit oppose les Anglais aux Afrikaners, conflit qui se traduit par l'occupation du Transvaal, dont l'annexion est proclamée en 1877 ; mais le pays se soulève : après une intervention militaire britannique, au cours de laquelle les troupes anglaises subissent un grave revers à la bataille de Majuba Hill (27-28 févr. 1881), une médiation a lieu par l'entremise de l'État libre d'Orange. Des négociations entre Boers et Anglais aboutissent à la Convention de Londres (1884) : cet accord reconnaît l'autonomie de l'Orange* et du Transvaal*, qui acceptent toutefois la suzeraineté de la Grande-Bretagne : les républiques doivent consulter le Royaume-Uni pour les questions importantes de politique extérieure.

Cette situation de coexistence ne dure guère. Les Anglais, et en particulier Cecil Rhodes*, liés étroitement aux sociétés minières, se mettent en devoir de réaliser le grand rêve impérial, que l'on traduit par la formule demeurée célèbre *du Cap au Caire*. De laborieuses négociations entre Anglais et Boers ayant échoué, la guerre éclate en 1899. Les Boers, bien que très inférieurs en nombre, luttent avec obstination : l'âme de leur action est le président du Transvaal, Paul Kruger*. Les Anglais viennent péniblement à bout de cette résistance ; une répression parfois très dure est exercée contre les populations civiles. En 1902 est conclue la paix de Vereeniging.

LA GUERRE DES BOERS (1899-1902)

La guerre a comme origine lointaine l'antagonisme anglo-boer, comme origine immédiate le refus des Anglais de renoncer à leur poussée vers le nord, malgré la demande du président du Transvaal, Paul Kruger*. Commandés par Petrus Joubert (1834-1900), puis par Louis Botha (1862-1919), les Boers du Transvaal et de l'Orange envahissent le Natal (11 oct. 1899). À l'est, ils bloquent White dans Ladysmith ; à l'ouest, ils investissent Mafeking, Vryburg et Kimberley.

Soutenus par l'opinion mondiale, ils font échouer la contre-offensive du général Buller, qui essuie de graves échecs, durant la « semaine noire » (9-16 déc. 1899), à Magersfontein, à Stormberg et à Colenso, puis, au début de l'année 1900, à Spionkop et à Vaalkranz.



LA GUERRE DES BOERS 1899-1902

Le 10 janvier 1900, lord Roberts, nommé commandant en chef des troupes anglaises, arrive au Cap : Kitchener est son chef d'état-major, et French commande sa cavalerie. En février, les Anglais battent les Boers, à Paardeberg ; le 13 mars, ils entrent à Bloemfontein. Le 5 juin, Roberts entre à Pretoria.

Désormais, la guerre des Boers n'est plus qu'une atroce guerre de partisans menée par Botha, De Wet, Reitz, Smuts, que sont venus rejoindre des Afrikaanders du Cap et du Natal, ainsi que 2 500 volontaires européens (Villebois-Mareuil). Mais Kitchener, qui dispose de 200 000 hommes, a le dessus. Les chefs boers demandent la paix, qui est signée à Pretoria (paix dite de Vereeniging, le 31 mai 1902). Le conflit aura coûté aux Anglais 22 000 morts.

L'UNION SUD-AFRICAINE

Après la guerre, le problème essentiel est de reconstruire le pays, qui a été dévasté ; les Boers font de la résistance passive devant l'occupant. Certains envisagent même de recommencer l'aventure du Trek ; quelques groupes partent pour le Sud-Ouest, et d'autres au Tanganyika.

Cependant, dans un cadre fédéral qui s'avère viable, les Boers renaissent rapidement à la vie politique et culturelle. Ils créent un enseignement privé, des sociétés culturelles, qui permettent l'avènement d'une nouvelle langue, l'afrikaans, différente du hollandais. En 1906, les partis boers, Het Volk et Oranje Unie, remportent des succès importants aux consultations électorales au Transvaal et en Orange.

En 1910 entre en vigueur le « South African Act », Constitution commune aux quatre colonies. Ainsi est fondé un nouvel État : l'Union sud-africaine.

Les provinces, qui sont administrées par un gouverneur et représentées par une assemblée locale, disposent d'une autonomie restreinte aux problèmes scolaires et sociaux. Le pouvoir législatif, pour l'Union tout entière, est confié à un Parlement bicaméral, dont l'Assemblée est élue par le seul suffrage des Européens, tandis que les membres du Sénat sont nommés. Le pouvoir exécutif est assumé par un gouverneur général nommé par Londres ; par ailleurs, un cabinet, dont le Premier ministre — siégeant à Pretoria — est le leader de la majorité, est responsable devant le Parlement. Le Premier ministre désigné est un Afrikaander, Botha (1910-1919).

Dans l'Union demeurent deux enclaves : le Basutoland et le Swaziland ; il faut enfin noter la présence allemande dans le Sud-Ouest.

La Première Guerre mondiale pose de graves problèmes ; le gouvernement de l'Union déclare la guerre à l'Allemagne ; cela se traduit surtout par une expédition dans le Sud-Ouest, qui est occupé (reddition des Allemands le 9 juillet 1915). En 1916, l'Afrique-Orientale allemande tombe à son tour sous les coups de Jan Christiaan Smuts.

Un certain nombre d'anciens combattants boers et d'Afrikaners n'ont pas renoncé à reconquérir l'indépendance par les armes : c'est la révolte de 1914. Les rebelles publient une déclaration d'indépendance et proclament la restauration de la république d'Afrique du Sud. La rébellion est rapidement matée : elle se termine par l'emprisonnement des principaux leaders conjurés et par l'exécution de l'un d'eux.

Après la guerre, l'Union sud-africaine recevra de la S. D. N. le mandat d'administrer le Sud-Ouest.

LE DÉVELOPPEMENT DU NATIONALISME AFRIKANER

En janvier 1913, le général James Hertzog fonde le parti nationaliste, antibritannique, issu d'une scission du parti sud-africain dirigé par Louis Botha († 1919) et par son successeur à la tête du gouvernement, le général Smuts (1914-1924). Celui-ci doit faire face à une coalition du parti travailliste et du parti nationaliste : le leader de ce dernier parti, Hertzog, devient Premier ministre (1924-1939) et obtient de la Conférence impériale de 1926 la reconnaissance de la souveraineté de son pays.

C'est dans ce contexte que le parti nationaliste se fait le champion de ce qu'il appelle *eerbaare apartheid*, « ségrégation honorable », selon laquelle les indigènes doivent être séparés des Blancs.

Le nationalisme afrikaner se traduit par l'annexion de fait du Sud-Ouest et par des visées sur d'autres territoires d'Afrique australe, principalement la Rhodésie. Sur le plan syndical, le racisme et le nationalisme font leur apparition lors de la grève des ouvriers européens de 1922. Cette grève a pour origine une décision de la Chambre des mines de 1921, qui modifie le système de recrutement des Noirs : ainsi, des mesures sont prises qui permettent d'engager des Africains pour un salaire qui est parfois le dixième de celui des Blancs.

La grève de 1922 entraîne des heurts très violents entre les mineurs et la police. En fait, les mineurs blancs luttent non seulement pour la défense de privilèges dont ils bénéficiaient par rapport aux indigènes, mais également pour la sauvegarde de leurs droits et contre la politique de main-d'œuvre à bon marché de la Chambre des mines.

La confusion dans les esprits est grande ; plusieurs observateurs ont noté que, lors de manifestations de soutien aux grévistes emprisonnés, certains orateurs célébrèrent la révolution russe et d'autres invitèrent l'assistance à crier « Vive une Afrique du Sud blanche ».

Pendant l'entre-deux-guerres, la législation hostile aux indigènes, comportant les premières mesures d'apartheid, est instaurée. C'est le docteur Daniel François Malan, leader d'un « parti nationaliste purifié », qui, entre 1933 et 1939, anime la minorité raciste et extrémiste au Parlement.

LE PROBLÈME DE L'APARTHEID

Origine de l'apartheid

Selon certains, la racine de l'apartheid réside dans le tabou le plus profond des Afrikaners, celui des relations sexuelles entre personnes de races différentes ; toutefois, il faut noter qu'autrefois ces relations existèrent, puisqu'un peuple de métis, appelés ici « Basters » et là « Griquas », témoigne de ces unions.

Les Afrikaners justifient parfois l'apartheid en déclarant que les Européens seraient arrivés en Afrique du Sud dans une terre vide d'hommes, les Bantous l'ayant envahie en même temps qu'ils débarquaient eux-mêmes. En fait, les guerres qui ont opposé les Boers aux Bochimans, aux Namas, puis aux Bantous se sont traduites par un refoulement progressif des Africains. L'apartheid est la continuation de cette politique, sous d'autres formes et par d'autres moyens.

Durant la période où l'Afrique du Sud était encore au sein du Commonwealth, les premières lois d'apartheid furent prises. La loi sur les terres indigènes, de 1913, limita les droits des Africains à 21 millions d'acres (un acre valant 40 ares). La loi sur la représentation des indigènes, de 1936, limita à quatre le nombre des sénateurs élus par les Africains.

L'apartheid institué en système

Avec l'accession au pouvoir, en 1948, du parti nationaliste, l'apartheid fut considérablement renforcé.

L'*Immorality Act* (loi sur l'immoralité) interdit en 1950 les mariages mixtes et les rapports sexuels entre personnes de races différentes.

Les Africains qui habitent en dehors des réserves sont considérés comme des étrangers en résidence temporaire ; ils ne sont autorisés à demeurer en dehors des réserves que s'ils sont au service des Blancs. Les Africains ne peuvent s'installer dans les zones réservées aux Blancs ; à partir de 1952, on a instauré le système des livrets de contrôle.

L'enseignement est strictement cloisonné ; l'obligation de suivre l'instruction primaire ne concerne que les Blancs. L'enseignement supérieur est très inégal selon les groupes ethniques. Ainsi, pour neuf universités européennes, groupant plus de 50 000 étudiants, il existe seulement trois collèges universitaires pour les Bantous (1 300 étudiants) et un seul collège universitaire pour les Indiens (1 400 étudiants) ; ces collèges, d'ailleurs, ne sont pas de véritables universités.

Le *National Labour Regulation Act* et d'autres lois précisent quels sont les emplois autorisés ou refusés aux Africains. La politique d'apartheid permet de réserver les emplois spécialisés et bien rémunérés aux Blancs, tandis que les Africains doivent se contenter des occupations non spécialisées et les moins bien payées.

Les syndicats africains sont interdits ; c'est ainsi que le Congress of Trade Unions, syndicat africain, est illégal. Le Trade Union Council of South Africa (T. U. C. S. A.), qui regroupe des syndicats métis et indiens, se proclame hostile au racisme : le ministre du Travail l'a sommé d'expulser les syndicats de Noirs qui lui sont affiliés.

Il existe des syndicats qui soutiennent l'apartheid : la Federation of Trade Unions et le Coordinating Council of Trade Unions. Les travailleurs africains n'ont pas le droit de se mettre en grève, sous peine d'une amende de 1 000 rands ou d'une peine de trois ans de prison, ou des deux à la fois. Les partis politiques africains sont interdits.

L'article XI des statuts du parti nationaliste déclare : « Le parti se considère comme le mandataire chrétien de la race européenne et fait de ce principe la base de sa politique à l'égard des races non européennes. Conformément à ce principe, il donnera aux races non européennes l'occasion de se développer sur leur territoire, selon leurs aptitudes et leurs capacités naturelles et leur assurera un traitement raisonnable de la part de l'administration du pays, mais est absolument opposé à tout mélange des races européennes et non européennes.

« Le parti se déclare, par ailleurs, en faveur de la ségrégation territoriale et politique des indigènes, ainsi que de la séparation des Européens et des non-Européens, en général dans le domaine résidentiel et, autant que possible, dans le domaine industriel. »

L'apartheid s'inscrit dans la structure des villes sud-africaines, qui comportent des quartiers séparés pour chaque race. Il s'inscrit, dans la vie quotidienne, par les panneaux *Coloured only* ou *White only*, réservant les bars, les places d'autobus, les bancs, à l'un ou l'autre groupe racial.

Les Bantoustans

Un autre aspect de l'apartheid est le regroupement des Bantous dans des réserves. Ces territoires réservés représentent 165 000 km², soit 13 p. 100 de la surface totale de la République. Le but poursuivi est de regrouper ces réserves en États noirs, ou Bantoustans, destinés à évoluer vers l'autonomie puis vers l'indépendance. La première expérience de création d'un nouvel État noir de ce type s'est faite au Transkei, territoire de 41 600 km², s'étendant depuis le littoral, entre East London et Port Shepstone, jusqu'au grand escarpement. Le Transkei, auquel l'Afrique du Sud a octroyé en 1976 une indépendance qui prive ses ressortissants de la nationalité sud-africaine et que très peu d'États étrangers ont reconnu, a servi de modèle à la création d'autres États bantous. Ceux-ci possèdent leur autonomie administrative et constituent une sorte de Confédération noire associée à la République blanche (mais sous la dépendance économique de cette dernière).

L'une des principales raisons de la mise en service de la politique des Bantoustans a été l'afflux considérable de Noirs dans les centres urbains durant ces dernières années. Partout (sauf au Cap), la population blanche est devenue minoritaire. Le regroupement de la population noire dans des territoires réservés permet de constituer des réserves de main-d'œuvre ; les travailleurs noirs, recrutés sur contrats, viennent alors s'employer dans les villes industrielles déjà existantes ou dans des industries nouvelles à créer en bordure des Bantoustans.

La création d'États bantous représente un effort financier important. Pour rendre ces États viables, il est nécessaire, en effet, d'améliorer leur agriculture, et le gouvernement sud-africain a créé dans ce but un fonds spécial, la Bantu Investment Corporation Bank, qu'il finance. La république d'Afrique du Sud finance aussi la construction des écoles, des routes, des hôpitaux et des autres éléments de l'infrastructure des nouveaux États : 19 millions de rands ont été dépensés en cinq ans pour le Transkei.

LA SECONDE GUERRE MONDIALE ET LA POUSSÉE SÉGRÉGATIONNISTE (1939-1961)

En 1939, Hertzog, qui a proposé que son pays reste neutre dans la guerre, est mis en minorité. Smuts, qui lui succède (1939-1948), lutte contre l'influence du nazisme, mais ne peut contenir la vague des « pauvres Blancs », qui s'appuient sur le docteur Malan pour proclamer la supériorité des Afrikaanders sur les Anglais et celle des Blancs sur les Noirs.

Malan triomphe aux élections de 1948 et devient Premier ministre (1948-1954) : la politique d'apartheid s'étend dès lors non seulement aux Noirs, mais aussi aux Indiens du Natal, privés du droit de vote (1948). Les mariages mixtes sont interdits ; toute une législation (1950-1953) restreint les libertés des gens de couleur et vise même à gêner l'installation des Britanniques dans l'Union et le développement d'un parti communiste. Parallèlement, la politique expansionniste se poursuit : l'annexion du Sud-Ouest devient effective en 1949.

Les successeurs de Malan, Strijdom (1954-1958) et Verwoerd (assassiné en 1966), accentuent sa politique : les métis du Cap sont rayés des listes électorales (1956). Ces mesures exaspèrent l'opposition indienne et noire. En 1952, le Congrès national africain et son chef, Albert John Luthuli, lancent un « mouvement de défi », caractérisé par la désobéissance civile. Une dure répression n'arrête pas ce mouvement, qui atteint son paroxysme lors des échauffourées sanglantes de Sharpeville (1960) et du Transkei (1963).

L'INDÉPENDANCE ET LA RÉPUBLIQUE (1961)

Exaspéré par les critiques de l'O. N. U. et du Commonwealth à l'égard de sa politique, le parti nationaliste organise un référendum (1961), qui s'avère largement favorable à la république et à la sécession à l'égard du Commonwealth. Le 31 mai 1961, la République sud-africaine, totalement indépendante, est proclamée : Charles Swart en est le premier président. Ayant démissionné en 1967, il sera remplacé par Théophilus Dönges, qui meurt avant d'entrer en fonctions (janv. 1968). En février 1968, Jacobus J. Fouché devient président de la République. Nicolas Diederichs lui succède en 1975. À la tête du gouvernement depuis 1966, Balthazar J. Vorster, qui garde le portefeuille de la Police, poursuit vigoureusement la politique de l'apartheid tout en se prononçant, en 1976, pour l'application du principe de la majorité noire en Rhodésie. Mais il échoue en 1975 dans sa tentative de soutien aux mouvements pro-occidentaux en Angola. Quant au Lesotho, au Botswana et au Swaziland, ils sont étroitement dépendants de l'Afrique du Sud sur le plan économique.

A. S. et P. P.

Les partis politiques

Le parti nationaliste s'appuie sur diverses organisations : la société secrète du *Broederverbond*, dont plusieurs dirigeants du parti nationaliste ont été membres et qui regroupe un petit nombre d'activistes du parti (sa structure est inspirée de la franc-maçonnerie) ; le *Bureau sud-africain des affaires raciales*, qui a participé de manière active à l'élaboration de la doctrine de l'apartheid. L'aile la plus réactionnaire du parti national a fait scission en 1970 pour constituer le parti nationaliste rénové sous la direction d'Albert Hertzog.

Le parti unifié, fondé en 1934, rassemble la plupart des anglophones ; il se déclare partisan d'une ségrégation modérée et milite pour une fédération multiraciale.

Le parti progressiste, fondé en 1959 par des milieux proches de la bourgeoisie d'affaires sud-africaine, regroupe des scissionnistes du parti unifié. Il se propose de défendre les valeurs de la société occidentale ; il est partisan d'un apartheid modéré (vote restreint des Noirs, à partir d'un système censitaire culturel).

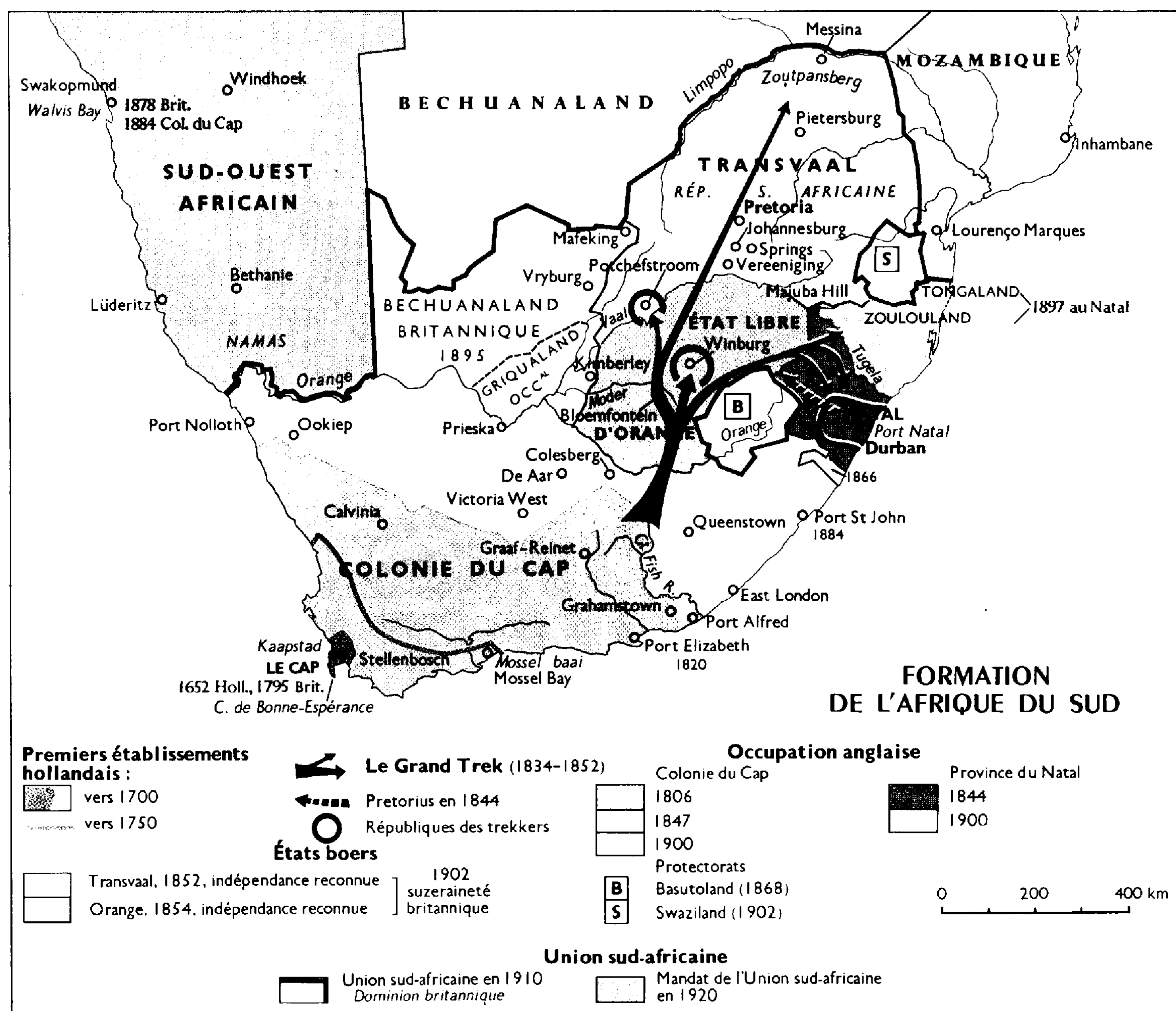
Le parti libéral, fondé en 1953, est surtout composé d'intellectuels ; il est hostile à la discrimination raciale et souhaite l'émancipation politique et économique des Africains ; il est violemment opposé au communisme ainsi qu'à toutes les formes de totalitarisme ; il a été dirigé jusqu'en 1968 par l'écrivain Alan Paton.

Ces divers partis, sauf le premier, qui est au pouvoir, forment l'opposition légale ; en fait, seuls le parti unifié et le parti progressiste sont représentés à la Chambre.

L'opposition extra-parlementaire et illégale

Si l'on excepte l'opposition d'une partie des Églises et celle d'un grand nombre de Blancs (syndicalistes, libéraux, intellectuels), qui, à diverses périodes, ont subi la répression, les principales forces d'opposition sont les suivantes :

Le parti communiste sud-africain. Fondé en 1920, il provient d'une fraction du parti travailliste sud-africain. Il s'est rapidement tourné vers les Africains et a organisé de nombreuses campagnes, telles que la campagne contre les laissez-passer ou contre les lois de répression. Interdit en 1950, il s'est reconstitué dans la clandestinité ; la plupart de ses adhérents sont actuellement dans des mouvements comme l'African National Congress (ANC) ou dans



l'Alliance des démocrates, qui regroupe les Européens hostiles à l'apartheid.

L'African National Congress (ANC). Cette organisation a été créée en 1912 ; selon ses fondateurs, son but était « d'exprimer l'opinion des Africains et leurs problèmes, les voies et moyens de former l'unité nationale », et « de défendre nos droits ». Pendant très longtemps, l'African National Congress s'efforça de lutter par des actions non violentes.

Les autres « Congrès ». D'autres organisations, comme le Congrès indien (Indian National Congress of South Africa) ou l'Alliance des congrès, défendent les intérêts de fractions particulières de la population non blanche, ou, comme la dernière, visent à un rapprochement des mouvements métis et africains.

Le Pan-African Congress est issu d'une scission de l'African National Congress (ANC) en 1958 ; il reproche à l'African National Congress son manque de combativité ; inversement, l'African National Congress déclare que le Pan-African Congress est une émanation des services impérialistes, notamment américains.

âge de la Terre

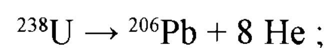
Un intervalle très court, tout au plus quelques millions d'années, a dû s'écouler entre le rassemblement en sphère incandescente de tous les matériaux terrestres et l'apparition des premiers socles continentaux.

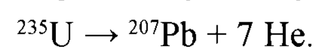
Les méthodes modernes avancées pour évaluer l'âge de la Terre sont fondées sur l'étude des radio-activités naturelles des roches. La plus importante concerne les roches archéennes, les granités en particulier, contenant de l'uranium. L'uranium naturel est constitué principalement par deux isotopes :

^{238}U dans la proportion de 99,3 p. 100 ;

^{235}U dans la proportion de 0,7 p. 100 (soit dans un rapport égal à 139).

À la suite de désintégrations successives, ces deux isotopes se transforment en deux isotopes stables du plomb, avec formation d'hélium, suivant le schéma :

$^{238}U \rightarrow {}^{206}Pb + 8\ He$;


$^{235}U \rightarrow {}^{207}Pb + 7\ He$.


La composition isotopique *actuelle* du plomb comporte 4 isotopes :

^{206}Pb, qui provient de ^{238}U (proportion 25,3 p. 100) ;

^{207}Pb, qui provient de ^{235}U (proportion 21,2 p. 100) ;

^{204}Pb, qui ne provient d'aucun corps radio-actif connu (proportion 1,36 p. 100) ;

^{208}Pb, qui provient du thorium 232 (proportion 52,1 p. 100).

Comme on connaît également les constantes radio-actives des isotopes ^{238}U, ^{235}U et ^{232}Th, on peut calculer cette composition isotopique pour n'importe quelle époque du passé. En séparant, au moyen d'un spectrographe de masse, les différents isotopes d'un corps donné, on peut mesurer le rapport de la quantité de plomb engendré à la quantité de l'isotope résiduel et déterminer le temps écoulé. Il s'agit, en fait, de mesurer la durée des radio-activités écoulées au sein de l'échantillon considéré *depuis son dépôt*, c'est-à-dire depuis que la Terre n'est plus en fusion à l'endroit où s'est déposé l'échantillon. On peut dès lors dater les différentes époques géologiques. Mais le résultat brut ainsi acquis néglige la quantité de plomb qui pouvait exister antérieurement comme impureté dans la roche étudiée. Ce résultat ne doit donc être considéré que comme une première approximation correspondant à une limite supérieure de la valeur cherchée. Cette valeur peut donner les éléments d'une deuxième approximation plus proche de la valeur réelle par calcul de la composition isotopique du plomb commun pour l'époque *t* obtenue par la première approximation, et par comparaison de ce résultat à l'isotope ^{204}Pb existant dans l'échantillon.

Pour les plus vieux échantillons datés, trouvés en Afrique du Sud, on a obtenu :

— 5,4 × 10^9 années pour la limite supérieure ;

— 2,65 × 10^9 à 2,94 × 10^9 années comme résultat de seconde approximation.

De tels échantillons ont été trouvés associés à des structures d'algues, ce qui donne une limite inférieure de la date d'apparition de la matière organique sur la Terre, date qui peut être adoptée aussi pour le rayonnement solaire tel qu'il existe actuellement.

• La méthode d'extrapolation de Holmes permet de remonter à l'âge des premiers socles continentaux. On s'adresse, en ce cas, à des minerais de plomb *non radio-actifs*, tels que des galènes, récoltées dans des terrains non radio-actifs, dont on a déterminé au préalable l'âge par la méthode précédente, et l'on fait une analyse isotopique précise de ces galènes qui, formées alors que la Terre était en fusion, sont demeurées invariables dans leur gîte. En écrivant les équations générales des radio-activités naturelles, on obtient une relation finale à 3 inconnues, dont l'époque T de formation des premiers socles continentaux. Il faut donc au moins 3 échantillons datés et analysés pour déterminer les inconnues. En 1948, puis en 1954, le géologue britannique Arthur Holmes (1890-1965) a traité un grand nombre de ces équations par la méthode des moindres carrés en prenant les échantillons 2 par 2, ce qui donne l'équation d'une droite. Le résultat auquel il est parvenu, en octobre 1955, pour la valeur moyenne des intersections de toutes ces droites, donne 4,3 milliards d'années.

• Il existe d'autres méthodes et leurs résultats concordent de façon satisfaisante :

— L'analyse du plomb trouvé dans certaines météorites donne un âge de 4,5 × 10^9 années.

— La méthode dite du strontium-rubidium est assez utilisée, car les micas et les feldspaths contiennent du rubidium.

— Une méthode plus récente étudie la désintégration de l'isotope 40 du potassium en argon 40 et en calcium 40. Elle est applicable aux micas potassiques, très répandus dans la nature.

— La méthode de datation dite du *carbone 14* est surtout utilisée pour des échantillons de bois très anciens ou des résines que l'on fait brûler. Dans

le gaz carbonique produit, on mesure le nombre de rayons β émis par unité de temps et de volume. Ces rayons β proviennent de l'action des neutrons secondaires des rayons cosmiques qui, dans la très haute atmosphère, ont transformé l'azote en carbone 14, lequel est radio-actif. On peut au maximum atteindre 35 000 ans. Cette méthode a été utilisée pour déterminer les âges des peintures murales des grottes de Lascaux et des pyramides d'Égypte.

P. T.

H. Faul, *Nuclear Geology* (New York et Londres, 1963). / G. Millot, *Géologie des argiles* (Maison, 1964). / Ouvrage collectif, *Sciences de la Terre* (École nationale de géologie appliquée de Nancy, 1964-1965).

Agen

Ch.-l. du dép. de Lot-et-Garonne ; 35 839 hab. *(Agenais)*. Agen est le centre d'une agglomération (comprenant aussi la commune du Passage) dépassant 55 000 hab.

Cette agglomération est située dans la plaine alluviale de la Garonne, à mi-distance de Toulouse et de Bordeaux. Au pied des coteaux de l'Ermitage et de Gaillard, site d'un oppidum gallo-romain, la vieille ville s'étend sur la moyenne et la basse terrasse de la vallée de la Garonne, immédiatement en amont du confluent de la Masse (petite rivière venue du Pays des Serres) et de la Garonne, à une altitude insuffisante pour mettre cette partie de l'agglomération à l'abri des inondations les plus catastrophiques (telles celles de 1875 et de 1930). La vieille ville est ceinte par un ensemble de boulevards ou de cours qui canalisent la circulation régionale. Elle est aérée par deux grandes percées perpendiculaires, le boulevard de la République et le boulevard du Président-Carnot, principales artères commerciales de la cité. Étroites, les rues anciennes sont souvent bordées de maisons à arcades ; un ensemble de trois hôtels du XVIe s. abrite le musée (archéologie, beaux-arts). Agen conserve plusieurs chapelles des XIIIe et XIVe s., l'église des Jacobins (XIIIe s.) à deux nefs égales, l'église Saint-Hilaire (XVe s.) et surtout la cathédrale Saint-Caprais (XIIe-XIIIe s.) à remarquables abside et transept romans.

Les conditions du site ont guidé de façon tyrannique le développement de l'agglomération. Au nord-ouest, sur la route de Bordeaux, la Garonne vient lécher le pied du coteau de l'Ermitage, ne laissant place qu'à la route et à la voie ferrée (le canal latéral franchissant la Garonne par un pont-canal) ; l'agglomération se termine ici par un long faubourg-rue de près de 2 km. Les difficultés de franchissement de la Garonne (une passerelle et un pont routier 800 m plus en amont) font que la commune du Passage, sur la rive gauche, n'a que très peu bénéficié de l'expansion démographique de l'agglomération. À l'est et au nord-est, le développement urbain a été entravé par le relief (rebord abrupt du Pays des Serres) et par la voie ferrée qui contourne la vieille cité par le nord. Peu à peu cependant, les constructions gagnent du terrain dans la vallée de la Masse, où, de la commune encore fortement rurale de Pont-du-Casse, de nombreux travailleurs partent chaque jour vers Agen. Aussi est-ce vers le sud-est, notamment le long de la route de Toulouse, que la ville se développe principalement. Maisons individuelles et immeubles collectifs, entrepôts et supermarchés ont conquis les riches terres agricoles de la plaine de la Garonne jusqu'aux bâtiments du marché d'intérêt national, édifié sur la commune de Boé, à proximité de la voie ferrée et de la route de Toulouse. À son tour, Bon-Encontre tend à se souder à l'agglomération.

Malgré une croissance importante au cours du dernier siècle, Agen reste une ville de taille moyenne. L'accroissement naturel demeure faible (en partie à cause du déséquilibre numérique des sexes et du vieillissement de la population) et l'augmentation est surtout due à l'immigration. Les ruraux viennent non seulement de l'ensemble du Lot-et-Garonne, du nord du Gers, des confins orientaux de la Gironde et de l'ouest du Tarn-et-Garonne, mais encore d'autres régions aquitaines, du nord et du nord-est du pays. Comme dans tout le Lot-et-Garonne, les Italiens et les descendants d'Italiens naturalisés sont nombreux ; ils viennent pour la plupart de Vénétie. Enfin Agen a accueilli un millier de rapatriés, employés pour la plupart dans le secteur tertiaire.

Les activités tertiaires emploient en effet 70 p. 100 de la population active. Sur la vallée de la moyenne Garonne, Agen est un carrefour, mais son rôle en Aquitaine est secondaire. Vers le nord, route et voie ferrée gagnent Périgueux et Limoges ; vers le sud, un axe moins important permet d'atteindre Auch. Sur la voie garonnaise, où la navigation a bien décliné, cette fonction de relation est matérialisée par la gare et le marché-gare, expéditeur de fruits et de légumes (liaison quotidienne rapide vers Paris par l'*Aquitaine-Express*), et par les transports routiers. Agen est devenu un important centre commercial desservant les campagnes voisines. Moins de 30 p. 100 des actifs sont employés dans l'industrie. À côté d'artisans aux activités diverses, on trouve quelques petites entreprises, dont l'activité est étroitement liée à l'agriculture régionale : fabrication d'engrais, usine de furfurol, conserverie et confiturerie.

Au cœur de l'Aquitaine et au centre d'une étoile routière, Agen tend à devenir la capitale d'une petite région à la limite des zones d'influence de Bordeaux et de Toulouse, qui s'ébauche de Valence-d'Agen à l'est à La Réole à l'ouest, des confins du Bergeracois au nord à ceux du Marsan au sud ; elle s'identifie avec le nord de la Gascogne.

S. L.

▶ *Lot-et-Garonne.*

agent de change

Intermédiaire officiel et spécialisé, investi du monopole de négociation des valeurs mobilières en France.

Historique

Les origines de la profession d'agent de change remontent au Moyen Âge. Dès 1304, une ordonnance royale révèle l'existence d'intermédiaires, « ceux du change », chargés de faciliter les règlements commerciaux entre acheteurs et vendeurs sur les places marchandes, moyennant commission. Vers la fin du Moyen Âge, ces intermédiaires prennent le nom de *courratiers*. Leur profession, qui, lorsque les règlements s'effectuent seulement en numéraire, ne se distingue guère de celle d'orfèvre-changeur, se spécialise alors dans la négociation d'un nouveau moyen de paiement, la *lettre de change*. Officialisés en 1572, les *courtiers de banque, change et commerce* sont en nombre limité : huit à Paris, douze à Lyon, quatre à Rouen. Nantis d'une lettre de provision du roi, ils doivent s'acquitter régulièrement du paiement d'une taxe.

L'arrêt de 1638, qui porte leur nombre à trente, rend les offices héréditaires. Un syndicat est constitué ainsi qu'une bourse commune, gérée par le syndicat sous le contrôle de l'assemblée générale des courtiers. Les *agents de banque et de change*, organisés en une compagnie, offrent désormais des garanties réelles à leurs clients : les conditions d'admission à la profession sont fixées en 1684, et l'interdiction d'opérer pour leur propre compte est renouvelée. Lorsque les sociétés de capitaux, grandes compagnies maritimes ou entreprises préindustrielles, se développent, les *agents de change*, organisés en compagnie, sont en mesure de faire face à l'accroissement du volume des transactions en valeurs mobilières. La compagnie apparaît ainsi comme le seul élément régulateur d'un marché désorganisé et désemparé, après la chute du système de Law. En 1774, un arrêt instaure le *parquet*, lieu réservé aux agents de change pour les isoler de la foule des « agioteurs » et leur permettre de conclure leurs négociations avec le maximum de sécurité.

Le 27 juin 1793, la Bourse est fermée ; la suppression de tous les offices confère à la fonction d'agent de change une entière et absolue liberté : ouverte à tous, moyennant patente et inscription au tribunal de commerce, elle peut être cumulée avec toute autre profession. Après la tourmente révolutionnaire, le Consulat va s'efforcer de rendre ses lettres de noblesse à la compagnie par la loi du 19 mars 1801. Nommés sous des conditions de moralité et de compétence, les agents de change versent un cautionnement à l'État. Le Code de commerce de 1807, dans ses titres V et VIII, complète l'édifice napoléonien.

En 1827, la Bourse des valeurs, installée dans le palais conçu par l'architecte Brongniart, entre dans une ère d'activité et de prospérité. Le 20 juin 1898, le nombre des agents de change est porté de 60 à 70, et obligation leur est faite d'établir entre eux, pour l'exécution des ordres, une solidarité corporative. Cette unité financière devait être au XXe s. la meilleure arme de la compagnie dans les incertitudes boursières inhérentes aux guerres ou aux dépressions monétaires. Ce fut aussi un solide argument pour doter les agents de change et leur institution d'une organisation moderne, propre à satisfaire les exigences renouvelées découlant du rôle accru joué par la Bourse et les valeurs mobilières dans le progrès économique.

Le privilège de négociation

Le Code de commerce de 1807, en son article 76, stipulait que « les agents de change... ont seuls le droit de faire la négociation des effets publics susceptibles d'être cotés... (et qu'ils) ont seuls le droit d'en constater le cours ». Ce même principe est repris dans la loi du 29 juillet 1961 (art. 15), qui porte réforme de la Bourse et confirme que

« les négociations de valeurs mobilières sont toutes effectuées par des agents de change constitués de la manière prescrite par les lois ». La négociation des valeurs mobilières est ainsi dévolue par la loi aux agents de change, intermédiaires officiels spécialisés dans cette tâche ; leur droit s'analyse en un monopole, ou privilège, de négociation. Posé comme absolu en 1807, ce principe fondamental souffre jusqu'en 1962 d'une exception importante pour deux raisons. D'une part, le désir de protéger l'épargne publique et de contrôler le marché incite, au XIXe s., la Compagnie des agents de change à ne coter que des titres émis par des sociétés de notoriété et d'ancienneté confirmées ; d'autre part, l'interdiction d'admettre à la cote officielle des titres d'une valeur nominale inférieure à 100 F écarte du marché officiel de nombreuses valeurs, étrangères en particulier, telles les actions de mines d'or sud-africaines. Dès lors, des particuliers ou des maisons de titres, agissant pour leur propre compte, sont amenés à prendre en charge la négociation des titres non admis à la cote officielle. Ces « banquiers en valeurs mobilières » interviennent aussi à l'émission, en souscrivant des titres à l'aide de leurs fonds propres ou sur ordre de leurs clients. Cet état de fait est consacré, en quelque sorte, par un arrêt prononcé en 1885 par la Cour de cassation, qui, en définissant les « effets susceptibles d'être cotés » comme les seules valeurs effectivement admises à la cote des agents de change, légitime l'existence d'un marché officieux. La *coulisse*, tel fut le nom que lui donna le langage de la Bourse, s'organise bientôt en un *syndicat des banquiers en valeurs mobilières*. Enfin, la loi du 14 février 1942 consacre comme un marché officialisé, de second rang, le marché des *courtiers en valeurs mobilières*.

Avec le temps, le parallélisme de statut de chacune des deux professions et la similitude des opérations traitées sur les deux marchés justifient de moins en moins un tel doublement des compétences. Vingt ans après la loi de 1942, la loi du 29 juillet 1961 opère la fusion des deux marchés. En 1967, cette œuvre unificatrice est complétée par la création d'une compagnie des agents de change à compétence nationale.

Le privilège de négociation des valeurs mobilières accordé aux agents de change, et dont la portée est aujourd'hui absolue, s'exerce dans les limites qui lui sont imparties par la loi :

1. Le monopole concerne la *négociation de valeurs mobilières*, les autres modes de transmission de propriété des valeurs mobilières, telles les successions ou les donations, n'étant pas touchés. De même, les cessions directes de titres, contrats de droit privé, ne requièrent pas l'intervention d'un agent de change, dans la mesure tout au moins où elles ne mettent en cause que des personnes physiques, à l'exclusion des personnes morales, sauf les possibilités de cessions directes prévues par la loi, comme les cessions entre sociétés mères et leurs filiales ;
2. L'exercice du privilège de négociation s'applique aussi bien aux valeurs mobilières admises à la cote officielle qu'à celles qui ne le sont pas. Ces dernières sont négociables sur un *marché hors cote* qui se trouve organisé sur chaque place boursière.

Le statut des agents de change

Les principales dispositions relatives au statut des agents de change et à celui de leurs institutions sont inscrites dans le décret du 7 octobre 1890, modifié et complété à de nombreuses reprises depuis sa première publication.

Trois qualités définissent les agents de change. Ce sont des officiers ministériels, en même temps que des commerçants, unis par une étroite solidarité entre eux.

Officiers ministériels

La qualité d'officier ministériel d'un agent de change résulte des dispositions suivantes :
— il est nommé et révocable par le ministre de l'Économie et des Finances ;
— sa nomination s'effectue sous conditions : il doit être Français, avoir vingt-cinq ans accomplis, jouir de ses droits civils et politiques, avoir satisfait aux obligations de la loi sur le recrutement, avoir effectué divers stages professionnels et avoir figuré pendant six mois au moins sur une liste d'aptitude arrêtée par le ministre ;
— les candidats susceptibles d'être inscrits sur la liste professionnelle d'aptitude sont proposés au ministre de l'Économie et des Finances après avoir satisfait aux épreuves d'un examen professionnel. Pour se présenter à cet examen, il convient de justifier soit de diplômes universitaires, soit de fonctions de fondé de pouvoir d'agent de change exercées durant cinq ans ; préalablement à sa nomination par le ministre, le candidat est présenté par son prédécesseur ou ses ayants droit, et doit être accepté par la Compagnie des agents de change. Son entrée en fonctions n'a lieu, à l'issue d'une séance solennelle d'installation devant ses confrères réunis en assemblée générale, qu'après prestation de serment devant le tribunal de commerce et dépôt obligatoire d'un cautionnement au Trésor.

Commerçants

Par le caractère même de leur activité, la négociation de valeurs mobilières, les agents de change ont la qualité de commerçant. À ce titre, ils sont astreints aux obligations de tout commerçant ; ils doivent, notamment, être inscrits au registre du commerce, et tenir tous les livres imposés par les lois. D'autre part, ils sont soumis à la législation sur la faillite. L'exploitation de l'office dont ils sont titulaires, la *charge*, est assurée personnellement par l'agent de change, qui peut constituer, pour réunir les fonds nécessaires à cette exploitation, une société en commandite simple dont il est le gérant.

Commissionnaires, responsables envers leurs clients et leurs cocontractants de la bonne fin des opérations qui leur sont confiées, ils assument également les responsabilités de dépositaires des fonds et des titres qu'ils détiennent en compte.

Cette qualité de commerçant, conçue à l'origine dans un sens restrictif par le législateur, a été récemment élargie par une des dispositions principales de la loi du 28 décembre 1966.

Solidaires

En cas de défaillance d'un agent de change, sa chambre syndicale ne peut se refuser à exécuter le marché pour le compte de la charge en défaut. Cette solidarité n'est pas limitée à la bonne exécution des transactions boursières : la garantie de la chambre syndicale s'étend aux obligations qui résultent, pour les agents de change, de la détention des valeurs mobilières et des fonds de leurs clients en dépôt dans leurs caisses. Un fonds commun important, propriété indivise de tous les agents de change, garantit cette solidarité. Il est alimenté par une véritable fiscalité corporative, appliquée au chiffre d'affaires réalisé par les charges.

Intermédiaire officiel dans toutes les transactions de valeurs mobilières, constatateur objectif des cours auxquels se réalise l'équilibre des marchés, garant de la bonne fin des opérations qu'il exécute sur ordre de ses clients, l'agent de change relève en ces fonctions bien plus du statut d'un officier ministériel que de celui d'un commerçant. Ce statut traditionnel de l'agent de change a été complété par une importante réforme intervenue en 1967. La loi du 28 décembre 1966 et son décret d'application du 30 mars 1967, levant ou assouplissant diverses restrictions apportées à l'exercice de leur activité, ont en effet permis aux agents de change de participer plus activement à l'expansion commerciale du marché. Les fusions entre charges d'agents de change sont autorisées, plusieurs titulaires pouvant assurer la gestion d'un même office. Les charges peuvent avoir des représentants sur l'ensemble du pays, ainsi qu'à l'étranger. Aucune limitation ne fait plus obstacle à ce que les agents de change assurent la gestion de portefeuilles de valeurs mobilières ; les charges sont ainsi autorisées à recevoir de leurs clients un mandat leur permettant d'assurer directement la gestion de leurs titres.

Ces innovations donnent aux agents de change les latitudes commerciales devenues indispensables au développement de leur action en faveur de la diffusion des valeurs mobilières dans le public.

Organisation de la profession

La profession est organisée en une *compagnie des agents de change.* Tous les agents sont membres de la compagnie, qui, dotée de la personnalité juridique et morale, est représentée par son syndic. La personnalité de cette institution est éminemment privée. Son patrimoine est de statut privé, ses membres ne sont pas fonctionnaires, les services de leur profession ne sont pas rattachés à l'organisation administrative de l'État. Cependant, le pouvoir réglementaire conféré par les lois à la compagnie en matière d'opérations de Bourse lui donne un caractère quasi public. Cette dualité de nature, privée et publique, lui vaut d'avoir été définie par la Cour de cassation comme « ... une corporation instituée par la loi dans un but d'ordre et de service public ». Les agents de change se réunissent en assemblées générales qui approuvent les comptes de la compagnie, élisent les membres de la chambre syndicale et se prononcent sur l'admission éventuelle de nouveaux membres.

L'organisation générale de la compagnie repose sur son assemblée générale qui élit tous les ans sa *chambre syndicale.* Celle-ci comprend dix per-

sonnes : le *syndic*, son président, et le *premier adjoint*, son vice-président, élus au scrutin uninominal par l'assemblée générale de la compagnie ; six *adjoints*, désignés au scrutin de liste, et deux personnes non agents de change : un représentant des sociétés cotées et un représentant élu du personnel de la compagnie.

Relèvent de la compétence de la chambre syndicale tous les problèmes d'organisation générale de la Bourse, la discipline corporative, l'arbitrage des litiges entre ses membres, la représentation de la profession en justice, l'administration de son patrimoine, le contrôle des charges, l'étude des dossiers d'admission des valeurs nouvelles à la cote. Elle fixe le *règlement général* de la compagnie, publié au *Journal officiel* après homologation par le ministre de l'Économie et des Finances, ainsi que son *règlement intérieur*.

La chambre syndicale est assistée de services administratifs, dirigés par un secrétaire général.

B. M.

agglomération urbaine

Espace géographique correspondant à l'ensemble formé par une ville et sa banlieue.

La genèse de l'agglomération

Selon l'importance des êtres urbains, on distinguait jusqu'au siècle dernier bourgs, villes, cités, métropoles et capitales. Leur superficie différait, mais l'on retrouvait partout la même disposition : la ville proprement dite était ceinturée de murs (qui ont laissé trace dans les plans sous forme de boulevards) ; au-delà des portes s'étaient édifiés des faubourgs, qui étaient aussi densément construits que la cité elle-même et dont le rôle était généralement très semblable. Enfin s'étendait la banlieue, qui avait été, à l'origine, « l'espace d'une lieue à l'entour d'une ville, dans lequel l'autorité faisait proclamer les bans et avait juridiction ». Dans cette ceinture, la proximité de la ville se lisait à des aménagements multiples du paysage : châteaux ou folies des familles riches ou simplement aisées, métairies des propriétaires urbains, guinguettes et lieux de plaisir, jardins, vignes et vergers. Ainsi voyait-on se succéder régulièrement les paysages lorsqu'on allait de la ville à la campagne.

La ville préindustrielle se définissait à la fois par les privilèges juridiques de ceux qui l'habitaient, par ses fonctions, par son paysage et par sa densité. À la fin du XIXe s. ces critères demeuraient valables pour les villes françaises : on décida, à cette époque, de considérer comme urbaine toute commune comportant plus de 2 000 habitants agglomérés au chef-lieu, ce qui, dans le cas de la France, excluait les groupements purement agricoles. Cette définition permettait d'inclure deux des paysages urbains classiques — celui de la ville et celui du faubourg. Elle englobait aussi la banlieue au fur et à mesure que celle-ci se transformait : de zone rurale spécialisée, la banlieue devenait de plus en plus zone d'habitat continu. C'est là que se logeait une grande partie des nouveaux citadins. Les instructions aux maires relatives à la décomposition de la population des communes en vue du recensement de 1954 expriment très clairement cette conception de la ville : « On doit considérer comme agglomérée la population rassemblée dans des maisons contiguës ou réunies entre elles par des parcs, jardins, vergers, chantiers, ateliers ou autres enclos de ce genre, même si les habitations ou enclos sont séparés l'un de l'autre par une rue, une route, une rivière, un canal, une promenade, une voie de chemin de fer ou des remparts. Il n'y a pas d'interruption de l'agglomération quand on rencontre, entre deux immeubles bâtis, un ou plusieurs espaces non bâtis (même s'ils ne sont pas clos) de la grandeur normale d'un immeuble (cas fréquent dans les nouveaux quartiers en cours de construction). »

Ainsi délimitée, la ville comprend les vieux quartiers centraux, les faubourgs et la banlieue convertie en zone résidentielle. Les oppositions sont sensibles dans le paysage. Elles ne correspondent pas toujours à des différenciations nettes des fonctions. Selon les cas, les faubourgs ont des similitudes avec les quartiers centraux ou avec la nouvelle banlieue résidentielle qui les enserre.

Il arrive que l'ensemble ainsi défini atteigne une taille monstrueuse : ainsi en va-t-il, dès la fin du XIXe s., pour Londres, pour Paris, pour New York. On commence alors à parler d'*agglomération urbaine* pour désigner, au-delà des limites administratives primitives, l'être urbain total qui est en train de naître.

Il est quelquefois fort complexe. Ainsi, dans les régions houillères de la France du Nord, de la Belgique, de la Ruhr, de l'Angleterre surtout, se multiplient des espaces agglomérés continus qui gravitent autour de centres multiples. Ils sont formés par la coalescence de villes industrielles ou d'espaces densément peuplés, mais imparfaitement équipés. Patrick Geddes, le premier des grands maîtres britanniques de l'aménagement de l'espace, proposa en 1915, pour nommer ces agglomérations, le terme de *conurbation*. Ce dernier connut une grande fortune en Angleterre pour désigner les régions de Liverpool, de Manchester, de Birmingham, de Leeds, de Bradford ou de Newcastle. On l'emploie parfois aujourd'hui à propos du Grand Londres, mais il est bon de posséder deux termes différents, celui d'« agglomération urbaine » pour désigner ce qui gravite autour d'un centre unique et celui de « conurbation » pour tenir compte des organismes qui regroupent des centres à l'origine indépendants.

Très vite, on s'est aperçu que ces définitions de la ville étaient insuffisantes. Avec l'apparition des moyens de transport collectifs ou individuels rapides, l'habitude s'est souvent prise d'aller s'installer loin des centres, dans des zones purement rurales : l'être urbain cesse de se caractériser par la continuité. Et le sens des mots s'est transformé : on en est venu à parler d'agglomération urbaine pour désigner des ensembles dont la population n'est pas toute agglomérée au même lieu.

L'espace urbain comprend alors une zone occupée de manière continue par des constructions, puis un espace de banlieue externe qui comporte des noyaux bâtis de manière dense, des zones de construction diffuse, mais aussi des parcs, des aires de détente, des installations annexes de la grande ville, des cultures de plein champ. On a bien affaire là à une banlieue au sens ancien du terme (celui de zone rurale transformée par la proximité de la ville), mais cette banlieue est mêlée d'une manière intime aux zones résidentielles, si bien qu'il n'est plus possible, comme dans le passé, de faire passer entre les deux les limites de l'espace urbain.

Les règles de délimitation des villes aujourd'hui en application dans la plupart des pays du monde traduisent une évolution analogue des réalités. Aux États-Unis, on parle d'*aire métropolitaine* pour désigner l'agglomération, au sens français contemporain (S. M. A. : *standard metropolitan area*). Mais l'expression est plus souple que la nôtre et moins contestable dans son principe.

L'élargissement prodigieux des zones ainsi occupées par des populations aux genres de vie urbains crée autour de la ville une zone suburbaine et, au-delà, des aires « rurbaines », dont la population est constituée en majeure partie de non-agriculteurs, mais est trop diffuse pour qu'on puisse parler de villes. On trouve enfin la vraie campagne là où les cultivateurs sont en majorité. Ainsi est-il apparu nécessaire de définir, au-delà des agglomérations urbaines, des périmètres correspondant aux aires rurbaines. C'est ce à quoi correspondent en France les *zones de peuplement industriel et urbain* (Z. P. I. U.), qui couvrent un quart du territoire national et regroupent, avec les agglomérations urbaines, plus des trois quarts de la population totale.

Vie et fonctions

L'agglomération ainsi définie ne correspond pas à une zone uniformément urbanisée. On peut y retrouver plusieurs anneaux concentriques (on en décrit fréquemment quatre ou cinq). Mais on a parfois tendance à mélanger les critères historiques, les critères d'occupation du sol et ceux qui sont fondés sur les fonctions économiques dominantes. L'histoire complexe des villes européennes, l'évolution des styles et des goûts y rendent particulièrement sensibles les discontinuités et la succession des époques de construction. Ailleurs, dans le monde anglo-saxon, la stabilité plus grande des goûts n'aboutit pas à des contrastes aussi nets : la prédominance des maisons individuelles, de brique en Angleterre, de bois avec la charpente simplifiée que constitue le *balloon frame* en Amérique du Nord, rend plus malaisée la distinction des zones d'après des critères de paysage. L'étude des densités conduit là aussi à établir une zonation, mais celle-ci est plus simple que dans les cas précédents. On a de la peine à distinguer plus de trois anneaux : celui des constructions serrées et hautes des quartiers d'affaires du centre ; celui de l'occupation continue par des maisons individuelles ; celui de l'urbanisation partielle.

Dans les villes préindustrielles, la répartition des zones de vie collective active était assez variée. Certains quartiers concentraient tout un secteur d'activité dans leurs limites : ainsi en allait-il souvent des commerces, tassés dans des souks, des fondouks, quelques rues

commerçantes ou une place du marché. Les fonctions de direction administrative étaient l'apanage des alentours du palais, comme celles d'administration religieuse l'étaient des alentours de la cathédrale. Mais cette spécialisation n'aboutissait pas toujours à dessiner une opposition nette entre un cœur et des espaces périphériques. Les zones d'activité se regroupaient parfois en un noyau cohérent, mais ce n'était pas une règle absolue. La superficie des villes était limitée, les constructions étaient comprimées dans le périmètre étroit des murailles que les besoins de défense avaient fait édifier. Les déplacements n'étaient jamais longs, et les fonctions centrales pouvaient se répartir entre plusieurs quartiers sans que cela entraîne de gêne.

La croissance de la population urbaine, le besoin d'un espace élargi pour habiter ou pour se détendre rendent plus intenses toutes les formes de compétition pour l'usage du sol. Dans le courant du XIXe s., on voit s'accentuer la concentration des activités collectives dans un quartier central, sur le modèle de la Cité de Londres. Au-delà, les zones d'habitation ne comportent que le minimum des équipements collectifs nécessaires à la vie : écoles, terrains de sports parfois. Les villes anglaises demeurent, dans l'immense majorité des cas, organisées sur ce modèle.

L'espace urbain est alors réparti entre deux modes d'utilisation : celui des quartiers centraux et celui des zones d'habitation. Celles-ci présentent toutes certains caractères communs : ceux qui y résident n'y travaillent pas ; ils vont quotidiennement dans le centre, où se trouvent les bureaux, les magasins et, souvent aussi, les usines. La plus grande partie de la superficie de l'agglomération n'abrite durant la journée que des ménagères, des vieillards et des enfants.

Ce sont précisément des rythmes qui définissent la vie en banlieue pour le sociologue : la ville du XIXe s. et du début du XXe s. n'admet donc, comme division écologique fondamentale, que l'opposition entre les zones centrales et les espaces d'habitations, qui sont tous des banlieues. Les distinctions plus fines qu'apporte l'analyse du paysage, comme celles qu'autorise l'étude de la composition des populations fournissent des nuances au tableau d'ensemble de la ville, mais les subdivisions qu'elles autorisent se situent dans un continuum.

On comprend mieux dès lors pourquoi s'impose la notion large d'agglomération. Au-delà des apparences du paysage, au-delà des distinctions qui sont nées de l'histoire de la ville, une unité existe, qui naît de la prédominance des migrations de travail : c'est en fonction de la géographie de l'emploi que l'on dessine désormais les limites de l'espace urbain.

La concentration de toutes les activités collectives dans un espace restreint permet de maintenir la cohésion d'un ensemble lorsque ses dimensions croissent. Dans les limites étroites d'une enceinte fortifiée, les points de rassemblement peuvent s'éparpiller sans cesser d'être accessibles. Dans un espace dilaté, la chose n'est plus possible que par la recherche d'une centralité rigoureuse.

Les transports en commun modernes élargissent considérablement le rayon urbain, mais leur économie est ainsi faite qu'ils ne font qu'accentuer les tendances à la concentration ; ils ne peuvent assurer de circulation également efficace dans toutes les directions ; ils créent une anisotropie, dont le centre des villes a profité.

Les moyens de transports individuels modifient les conditions de cet équilibre. La multiplication des relations le long des mêmes itinéraires cesse d'être avantageuse. Et les nécessités du stationnement rendent inaccessibles les secteurs où existe une trop forte accumulation des activités collectives. Ainsi la tendance à la concentration absolue cesse de se manifester : les lieux où les affaires, les loisirs ou les rencontres prennent place peuvent de nouveau se disperser au sein de l'espace urbain ; c'est même une nécessité si l'on veut éviter l'asphyxie des secteurs centraux. Et comme il est possible de parcourir en un temps raisonnable, une demi-heure par exemple, des distances de vingt ou trente kilomètres, on voit la ville éclater dans un cercle qui a à peu près ce rayon, et cela quelle que soit sa population. Au lieu des quelques kilomètres carrés des villes traditionnelles, voici que les paysages suscités par les activités urbaines sont répartis sur 1 000 km², parfois bien davantage, puisqu'il s'agit pour Los Angeles de plus de 7 000 km² !

De tels espaces ne sont plus ordonnés autour d'un seul centre : ils se présentent sous la forme d'une constellation de noyaux d'affaires ou d'industrie. Leur répartition traduit le jeu d'attractions et de répulsions qui fait de l'ensemble un tout en équilibre. L'agglomération y perd l'unité qu'elle avait jusque-là. Elle n'est pas à proprement parler une conurbation, parce qu'elle n'est pas faite de la juxtaposition de centres indépendants dont les aires d'influence ont fini par se rencontrer. Elle a cessé d'être un être simple : elle est constituée par une fédération de noyaux dont les rôles se déterminent mutuellement. C'est ce que veut traduire le géographe américain Vance lorsqu'il parle de *sympole* pour définir des agglomérations comme celle de la baie de San Francisco. D'autres auteurs parlent de *villes régionales*, ou de *villes-régions*, car elles constituent à elles seules, par leur étendue, de petites régions, et qu'elles regroupent dans leurs limites une bonne part des activités qui étaient autrefois réparties parmi tous les centres urbains qui dépendaient de la métropole régionale.

On voit ainsi toute la complexité de la notion d'agglomération urbaine ou, mieux, d'aire métropolitaine : celle-ci est née de l'élargissement progressif des banlieues résidentielles des villes, de leur coalescence en conurbations. Elle s'applique maintenant à des êtres dont la structure est plus complexe, dans la mesure où ils présentent une multiplicité de centres nerveux dont la hiérarchie est souvent indécise.

Les problèmes posés

L'élargissement de l'espace urbanisé, ou dominé par la ville, a multiplié les problèmes. L'administration est généralement malaisée, car l'agglomération, en s'étendant, a englobé des communautés locales autonomes. Le problème se pose de réadapter sans cesse la carte administrative aux limites de l'aire urbaine. De multiples raisons freinent le mouvement : l'égoïsme des petits groupes s'oppose fréquemment à l'intérêt du plus grand nombre. Beaucoup craignent aussi que la concentration de l'autorité n'aboutisse à rompre le contact entre les citadins et ceux qui sont responsables de leur sort.

Les grandes agglomérations font naître aussi des problèmes écologiques qu'ignoraient les villes d'antan. Les progrès des transports permettent bien sûr de les approvisionner avec moins de peine qu'il n'en fallait, à la fin du XVIIIe s., pour faire vivre les quelques villes qui dépassaient cent mille habitants. Mais les consommations d'eau et d'air ont été multipliées par les activités industrielles, les transports individuels, le développement de l'hygiène et de l'habitat étalé en surface. Il est de plus en plus difficile de trouver des rivières, des lacs ou des nappes qui permettent d'étancher la soif des grandes agglomérations, et cela même dans des pays au climat océanique humide comme l'Angleterre, la France ou certaines parties des États-Unis par exemple.

Plus graves sont encore les conséquences des pollutions : l'eau qu'emploie la ville est pour la plus grande part rejetée, l'air employé l'est en totalité. Mais avant qu'ils ne soient de nouveau utilisables pour la consommation humaine, ils doivent être débarrassés de toutes les impuretés, de tous les principes nocifs dont ils se sont chargés. Dans certains cas, on se trouve aujourd'hui à la limite de ce qui peut être régénéré dans un espace donné : que l'on pense aux agglomérations californiennes, où, malgré une lutte opiniâtre contre toutes les formes de pollution, le nombre de jours où les brouillards polluants régnent ne cesse de s'accroître ! Les nécessités du métabolisme de l'organisme collectif qu'est la ville peuvent, dans certains cas, imposer une limite à son gigantisme.

Les problèmes des agglomérations naissent aussi de l'importance des circulations qu'elles engendrent : les grandes cités appellent la construction de voies autoroutières rapides qui permettent de desservir les noyaux d'activité périphériques qui se créent ; elles ressentent comme un besoin la rénovation des systèmes de transport collectif nécessaires à l'efficacité des vieux centres. Lorsqu'elles ont une histoire assez longue et chargée, les opérations de remodelage de l'espace pour l'adapter aux besoins modernes se multiplient et finissent par accabler les municipalités qui doivent les supporter. Enfin, les nouveaux venus sans qualification et sans revenus ne peuvent s'installer que dans les espaces qui ont été délaissés par le marché foncier général : ils y créent des bidonvilles, des *favelas*, dont la suppression suppose la multiplication des logements à caractère très économique.

La grande agglomération est une des formes les plus efficaces d'organisation de l'espace que l'humanité ait inventées, mais les problèmes qu'elle pose sont si nombreux et si graves qu'on se demande parfois si elle ne constitue pas une aventure dangereuse, voire une impasse. Les avantages qu'elle apporte, au plan de l'économie, sont peut-être contrebalancés par les dysharmonies et les désadaptations sociales qui la caractérisent, ainsi que par la dégradation du milieu naturel qu'elle fait naître.

Il ne semble pourtant pas que l'évolution qui conduit une part croissante de l'humanité dans les grandes agglomérations soit destinée à s'interrompre au cours des prochaines décennies. Au début du XIXe s., on ne comptait encore sur la terre que quelques agglomérations millionnaires : certaines étaient anciennes, comme Constantinople ou Pékin, d'autres avaient pénétré dans cette catégorie au cours du XVIIIe s., comme Londres ou Paris. La révolution industrielle qui triomphe alors est marquée par une poussée urbaine rapide, mais inégale. Elle bénéficie essentiellement aux pays de peuplement européen : on voit s'y développer de grandes places de commerce, des ports, aussi bien dans la vieille Europe que sur les autres continents ; on voit surtout s'y multiplier les zones d'activité industrielle intense, où naissent les conurbations déjà évoquées.

Les types actuels d'agglomération

Jusque vers 1940, l'évolution se fait dans le même sens : les grandes agglomérations ne naissent guère que là où s'installe une économie de type moderne : l'U. R. S. S. devient ainsi un pays urbain à partir du moment où les plans quinquennaux précipitent son industrialisation. Mais les conditions ont bien changé depuis la Seconde Guerre mondiale. Le mouvement d'urbanisation est devenu général même là où la production stagne, où le démarrage économique n'a pas eu lieu. Les pays en voie de développement ont vu se multiplier leurs grandes agglomérations à un rythme qui étonne les Européens. L'urbanisation y présente cette particularité étonnante de se faire surtout au bénéfice des plus grands centres. Les bourgades, les petites villes, les villes moyennes ne bénéficient guère des transformations en cours. Tout se passe désormais comme si les pays qui accèdent au développement étaient condamnés à ne connaître, comme forme urbaine, que la grande agglomération. Cela tient à une transformation générale des conditions de l'économie : les bases de la hiérarchie des lieux centraux sont ébranlées par l'évolution contemporaine.

Dans les grands pays industriels, la même tendance à l'irrégularité s'observe. Les réseaux urbains du siècle dernier y étaient harmonieusement distribués, en dehors des bassins houillers, qui faisaient figure d'accidents. De nos jours les agglomérations les plus dynamiques ne se dispersent plus sur tout le territoire. Elles se concentrent volontiers dans des espaces restreints. Elles s'y ordonnent selon des configurations que l'on retrouve fréquemment. Elles se disposent souvent le long de corridors où les voies de communication les plus diverses et les plus efficaces se sont multipliées. Elles se répartissent parfois en cercle autour de zones demeurées essentiellement rurales, comme dans le cas de la Randstad Holland.

Au terme de l'évolution, les villes-régions finissent par se rejoindre presque, et constituent ce que l'on peut appeler, à l'image de la côte Atlantique aux États-Unis, une mégalopolis : un quart de la population américaine vit là sur moins de 120 000 km², entre Boston et Washington. De San Francisco à San Diego, le long de la côte californienne, ou de Chicago à Pittsburgh, sur la rive méridionale des Grands Lacs, des concentrations du même type se dessinent déjà. Le Japon industriel s'est édifié sur un corridor urbain qui a des dimensions analogues, d'Ōsaka à Tōkyō, et la multiplication des moyens de liaison rapides y témoigne d'une évolution semblable à celle de la région mégalopolitaine.

En Europe, les concentrations humaines que l'on note le long de la mer du Nord, ou sur les bassins houillers qui lui sont grossièrement parallèles, sont aussi massives, mais la structure d'ensemble est moins clairement lisible : cela tient à la fois à une histoire plus longue et aux contraintes qu'ont maintenues jusqu'à une date récente les frontières culturelles ou politiques.

P. C.

▶ *Circulation / Urbanisation / Ville.*

aggloméré

Matériau de construction de formes géométriques régulières que l'on obtient en tassant dans un moule, par pilonnage, compression, serrage, diverses matières (sables, graviers, scories, mâchefers, pouzzolanes, fibres ou débris végétaux, etc.) agglomérées par un liant : ciment, plâtre, résine organique.

On peut distinguer les panneaux et les blocs.

Panneaux

Les panneaux ont pour qualités principales leurs grandes dimensions, leur faible densité et leur faible conductibilité thermique. En général, ce ne sont pas des matériaux porteurs, mais des matériaux de remplissage, de cloisonnement ou de revêtement. En principe, ce sont des matériaux fibreux agglomérés avec divers liants. Les plaques de plâtre peuvent rentrer dans cette catégorie.

Blocs

Les premiers blocs fabriqués en assez grande quantité ont été les agglomérés destinés à la construction et appelés suivant les régions parpaings, moellons, plotets, etc. Ils étaient naguère serrés à la main dans des moules en bois, puis en acier ; des presses simples donnèrent ensuite un serrage plus constant. Enfin la mécanisation permit d'augmenter le serrage et d'accroître la cadence. Aussi la fabrication initialement artisanale ou semi-artisanale, qui n'était pas toujours de très bonne qualité, s'est-elle industrialisée. Actuellement, la tendance est d'exiger des blocs de qualités précises et régulières, que peut seule permettre une fabrication industrielle rendue possible par l'utilisation de machines modernes perfectionnées, par la sélection des agrégats et enfin par l'emploi de ciments de plus en plus réguliers. La fabrication artisanale des agglomérés a donné naissance à l'industrie du béton manufacturé. C'est en effet le béton qui, par lui-même ou en liaison avec d'autres matériaux, répond le mieux aux techniques évoluées de préfabrication et de mécanisation des chantiers, et la construction moderne fait appel au béton plus qu'à tout autre matériau. L'industrialisation de la construction suppose donc une industrie préalable du béton. Les produits de l'industrialisation du béton manufacturé alimentent deux grands marchés : celui du bâtiment (habitation, industrie, agriculture) et celui des travaux publics (infrastructure et équipement du territoire).

La garantie de la qualité de ces bétons industriels, pour satisfaire plus sûrement l'utilisateur, suppose une normalisation et un contrôle systématiques.

• Dans le *bâtiment*, la tendance est d'exiger des blocs de qualités précises : certains modèles ont un aspect analogue à la pierre reconstituée et peuvent être utilisés sans enduit. Les panneaux en béton ou en pierre reconstituée peuvent concurrencer les éléments de remplissage ou de cloisonnement. Les poutrelles, dalles ou hourdis creux utilisés dans les planchers et les sous-toitures réduisent coffrages et échafaudages. Les poutrelles légères (13 kg/m), faciles à poser, peuvent être renforcées par un béton de liaison. Pour les toitures, on fait surtout appel à l'amiante-ciment, mais il existe des tuiles à base de ciment. Les accessoires du bâtiment : foyers de cheminée, têtes de cheminée, rampes d'escalier, gaines de ventilation, sont maintenant d'usage courant. Les tuyaux en béton initialement fabriqués par damage à la main l'ont été ensuite par machines pilonnantes mécaniques ou pneumatiques, puis par machines à laminage. On employa ensuite la centrifugation, puis la vibration. La tendance actuelle est d'employer plusieurs procédés, simultanément ou successivement : vibration et compression, centrifugation et vibration, laminage et centrifugation.

• Dans les *travaux publics*, ce sont surtout les éléments de voirie, en béton manufacturé, qui ont connu le plus grand développement : les bordures de trottoir et bordures de route sont très appréciées en raison de leur solidité et de leur forme. L'administration des Ponts et Chaussées fait largement appel au béton pour la signalisation : balisage des virages, lissage le long des voies d'eau, poteaux indicateurs, etc. Pour l'éclairage public, l'installation des lignes de transport de force, le support des fils de trolleybus et de caténaires de la S. N. C. F., le poteau en béton a pris une place très importante. La caractéristique du béton manufacturé est d'être produit dans des appareils mélangeurs permettant une répartition rapide et intégrale du ciment, du sable et du gravillon ainsi qu'une humidification uniforme ; le dosage en eau est l'objet de soins attentifs et la tendance actuelle est orientée vers l'utilisation de ciments réguliers, vers une meilleure granularité des agrégats et vers une surveillance attentive de la qualité des produits fabriqués. Le durcissement du béton est de plus en plus fréquemment accéléré par étuvage.

H. L.

agglutination

Réaction immunologique mettant en évidence l'union des anticorps et des antigènes figurés et permettant le dia-

gnostic de la présence des uns ou des autres.

Introduction

L'*agglutinat* résulte de la formation d'un réseau où alternent antigène et anticorps. Dans ce type de réaction, l'antigène est particulaire, donc de grandes dimensions. La réaction demande peu d'antigène et très peu d'anticorps. La réaction d'agglutination est ainsi plus sensible mais moins spécifique que la réaction de *précipitation*, où l'antigène, soluble, est de très petite taille. On l'utilise en microbiologie et en hématologie.

En microbiologie, les antigènes le plus souvent concernés sont les bactéries, les virus, véritables mosaïques antigéniques. Les anticorps mis en jeu (agglutinines) ont été élaborés par l'organisme au contact de l'antigène bactérien ou viral. L'apparition de l'agglutinine témoigne de l'immunisation de l'organisme.

Le pouvoir agglutinant du sérum d'un animal immunisé a été observé par Metchnikov en 1891. Jules Bordet en 1895 a montré que l'addition de sérum d'animal immunisé à une culture microbienne entraîne son agglutination. En 1896, Fernand Widal appliquait cette propriété au diagnostic de la typhoïde*.

Divers aspects de l'agglutination ont été décrits, car les antigènes microbiens sont multiples et les anticorps spécifiques. L'agglutination O lente, granulaire, peu dissociable, traduit l'union des anticorps aux antigènes situés à la surface des germes. L'agglutination H rapide, nuageuse, dissociable, objective l'union des anticorps aux antigènes flagellaires.

Agglutination directe

Le *diagnostic sur lame* permet l'identification d'un germe en précisant sa constitution antigénique. On le réalise en ajoutant une parcelle de la culture du germe isolé de l'organisme à une goutte de sérums préparés avec différents antigènes. Dans le *sérodiagnostic*, à l'inverse, on utilise une suspension bactérienne connue pour rechercher dans le sérum du malade des anticorps et en déterminer le taux. On se sert de cette méthode dans le traitement de plusieurs affections microbiennes. Dans le cas de la fièvre typhoïde, on recherche séparément les agglutinines O et H, dont les taux décrivent au cours de l'évolution une courbe caractéristique et sont toujours supérieurs à ceux qu'obtient la vaccination. Dans la brucellose*, la même méthode est utilisée, mais la présence d'anticorps bloquants (ces anticorps se fixent sur l'antigène sans former de réseau) peut fausser le résultat. De telles difficultés justifient, dans les cas où la formation du complexe anticorps n'est pas visible, l'utilisation d'artifices. Ce sont les méthodes indirectes.

Agglutination indirecte ou conditionnée

On fixe l'antigène sur un support : dans l'hémagglutination, l'antigène est fixé sur une hématie ensuite mise au contact de l'anticorps.

L'adjonction d'anticorps, fluorescents antiglobulines, qui se fixent sur les anticorps du complexe, permet la mise en évidence du couple antigène-anticorps (immofluorescence).

La réaction de fixation du complément détecte la formation du complexe à l'aide d'un 2e système. Les anticorps bloquants sont détectés par l'addition d'anticorps antiglobulines, qui établissent des ponts entre les complexes déjà formés mais non agglutinants.

En *virologie*, on utilise pour le diagnostic l'inhibition de l'hémagglutination : certains virus agglutinent les hématies de différentes espèces animales. Cette réaction est inhibée par le sérum des malades, ce qui permet un test diagnostique.

En *immunohématologie*, la réaction d'agglutination est utilisée dans l'étude des systèmes ABO et rhésus (groupes sanguins) [v. sang]. Les hématies sont agglutinées lorsque sont mélangés un sérum contenant une agglutinine et des globules rouges porteurs de l'agglutinogène correspondant.

Dans le système ABO, il existe sur les hématies des agglutinogènes A, B, isolés ou associés (groupes A, B, A B), ou aucun agglutinogène (groupe O). À chaque agglutinogène correspond une isoagglutinine anti-A ou anti-B. Ces agglutinines sont naturelles ou immunes. Le système rhésus distingue 85 p. 100 des sujets possédant un antigène identique à celui des hématies de *Macacus rhesus* (Rh +) et 15 p. 100 des sujets ne le possédant pas (Rh –). Il existe de très nombreuses variétés d'antigènes dans ce système. Les agglutinines n'apparaissent qu'après immunisation fœto-maternelle ou transfusionnelle.

L'agglutination sur lame permet de déterminer les agglutinogènes et les agglutinines existant chez un sujet (groupe sanguin). Des techniques de dilution permettent de calculer leur taux.

En *pathologie*, on peut rechercher par agglutination des anticorps non spécifiques. Les auto-agglutinines sont des substances existant lors de certaines affections et agglutinant les hématies du malade à la température du corps (40 °C) ou à basse température (4 °C) [cryoglobulines].

Les hétéro-agglutinines ont pour type l'agglutinine « anti-hématie de mouton », dont le taux s'élève chez l'homme au cours de la mononucléose infectieuse.

P. V.

Agnathes

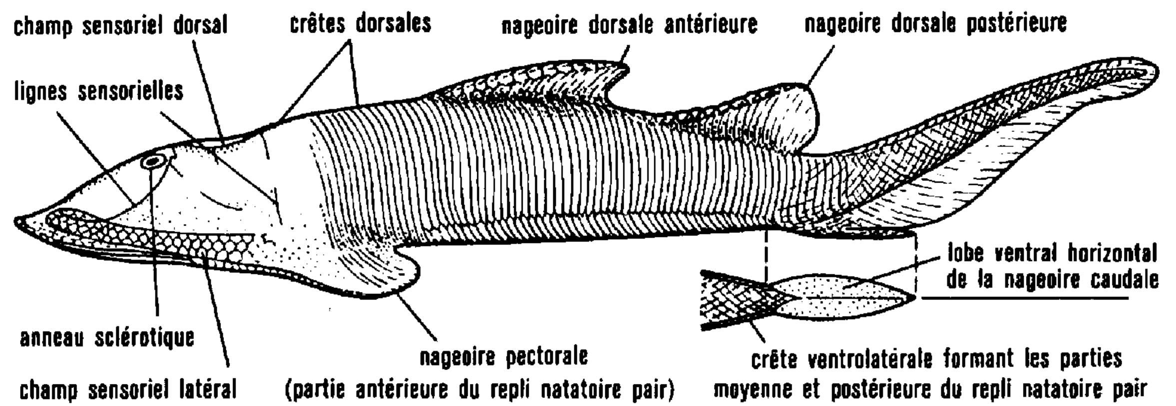
Vertébrés primitifs aquatiques, à respiration branchiale et dépourvus de mâchoires. Les Agnathes ou Cyclostomes s'opposent aux Gnathostomes, qui réunissent tous les autres Vertébrés, pourvus de mâchoires.

Les Agnathes actuels comprennent deux groupes.

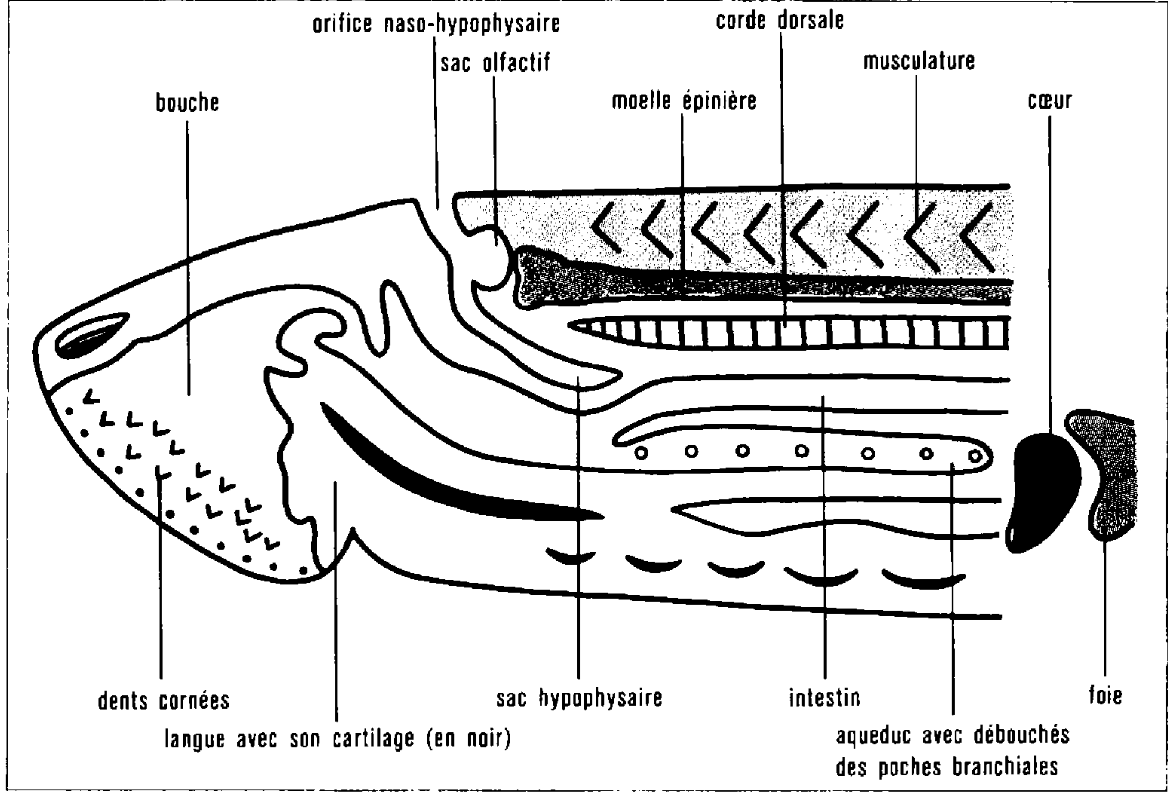
Les Myxinoïdes, marins, renferment une quinzaine d'espèces, dont la Myxine *(Myxine glutinosa)* de l'Atlantique Nord. Celle-ci est un prédateur de 20 cm, qui attaque les poissons malades, pénètre dans ses proies par les ouïes et les dévore de l'intérieur.

Les Pétromyzontides comportent une vingtaine d'espèces ; certaines, comme la Lamproie de Planer (*Lampetra Planeri*, 10 à 20 cm) des rivières de France, vivent constamment en eau douce ; d'autres, comme la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*, 1 m), viennent se reproduire en eau douce après avoir vécu en mer.

La Lamproie marine peut servir de type d'Agnathe. Son corps allongé et cylindrique ne montre pas de limites externes entre la tête, le tronc et la queue. La peau est dépourvue d'écailles ; il n'y a pas de nageoires paires mais seulement des nageoires impaires. À l'extrémité antérieure la bouche, arrondie, s'ouvre dans un entonnoir tapissé de dents cornées, au fond duquel la langue, mobile d'avant en arrière, fonctionne comme un piston. La Lamproie se fixe par la bouche sur un poisson et en ronge les chairs. Sur le dessus de la tête, l'orifice naso-hypophysaire donne accès au sac nasal, organe olfactif en rapport étroit avec l'hypophyse. De chaque côté de la tête, en arrière de l'œil, sept paires d'orifices branchiaux de forme arrondie débouchent dans des poches branchiales. Ces dernières s'ouvrent à l'intérieur dans un diverticule en cul-de-sac, ou aqueduc, qui communique en avant avec l'œsophage. Le squelette est cartilagineux et sa comparaison avec celui des autres Vertébrés est difficile à faire. Les mâchoires ne sont pas diffé-



Ci-dessus : reconstitution d'un genre d'Ostéostracés.
Ci-dessous : coupe sagittale de la région antérieure du corps de la Lamproie.



renciées ; il n'y a pas de vertèbres mais seulement, dans chaque métamère, des baguettes cartilagineuses appliquées contre la corde dorsale ; celle-ci, bien développée, joue le rôle de soutien dévolu à la colonne vertébrale chez les autres Vertébrés. Le système nerveux est caractérisé par un cerveau très réduit ; la moelle épinière émet de chaque côté une seule corne à la fois motrice et sensitive, alors que chez les Gnathostomes il existe une corne antérieure motrice et une corne postérieure sensitive. Le rein embryonnaire, ou pronéphros, persiste longtemps. L'appareil reproducteur comprend une gonade unique sans conduits génitaux. Les gamètes tombent dans la cavité cœlomique et sont évacués à l'extérieur par la papille urogénitale.

Les Lamproies pondent des œufs nombreux (jusqu'à 80 000) et petits (1 mm). L'œuf donne naissance à une larve, ou ammocète, caractérisée par sa nutrition microphage et par la présence d'un endostyle semblable à celui des Procordés. L'ammocète peut vivre trois ans avant de se métamorphoser en adulte. Les Myxines n'ont pas de métamorphoses.

Les Cyclostomes sont des Vertébrés incontestables par de multiples caractères tels que la présence d'un squelette, d'une corde, d'un système nerveux dorsal, d'un épithélium pluristratifié, d'un système circulatoire clos avec un cœur ventral. Des caractères particuliers comme l'absence de mâchoires, de membres pairs et d'écaillés, la persistance du pronéphros, la réduction des narines à un seul orifice médian les isolent cependant nettement. Pour certains auteurs, ces caractères seraient ceux de Vertébrés primitifs ; pour d'autres, ils ne sont que la conséquence de modifications régressives causées par l'habitat sur les fonds vaseux et par le mode d'alimentation.

Le paléontologiste suédois Stensiö a étudié avec minutie les Agnathes fossiles ou Ostracodermes. Ceux-ci ont eu leur maximum de diversification au Silurien et au Dévonien. Ils comprennent deux groupes principaux : les Hétérostracés, qui sont les plus anciens et les plus mal connus, et les Ostéostracés, dont les restes sont plus abondants et qui sont bien étudiés. Les Ostéostracés ne dépassaient pas 60 cm ; ils ont une forme aplatie dorso-ventralement avec la tête large, les yeux rapprochés sur la face dorsale, les orifices branchiaux et la bouche sur la face ventrale. Leur caractère essentiel est la présence d'un bouclier osseux enfermant la tête et une partie du tronc. Le reste du corps est couvert d'écaillés. Des formations énigmatiques sont interprétées comme des organes « électriques ». La forme aplatie montre que ces animaux vivaient sur les fonds, et le grand développement de la chambre branchiale prouve qu'ils étaient des microphages se nourrissant des particules en suspension dans l'eau, et non des prédateurs comme la Lamproie. Comme tous les Agnathes ils n'ont pas de mâchoires et leur orifice naso-hypophysaire est impair. L'existence de pièces osseuses est un caractère primitif qui a disparu chez les Agnathes actuels, que l'on peut considérer comme les descendants régressés des Ostracodermes.

R. D.

Agnon (Samuel Joseph)

Écrivain israélien (Buczacz, Galicie, 1888 - Rehovoth, Israël, 1970).

À l'entrée d'une petite rue du quartier de Talpiyot à Jérusalem, on pouvait lire cet écriteau apposé par les soins de la municipalité : « Silence, respectez le travail d'Agnon ! » Cette sollicitude officielle traduisait la vénération dont était entouré le poète, qui plus que tout autre a fait de Jérusalem le terme d'une recherche humaine et spirituelle.

Il est venu de bien loin, d'un petit village de Galicie orientale appartenant à l'Empire austro-hongrois. Tout enfant, Samuel Joseph Czaczkes avait lu dans sa petite Bible l'histoire de Joseph persécuté par ses frères et, révolté par tant de cruauté, il s'était emparé de la grande Bible richement reliée de son grand-père, sûr qu'il était d'apprendre dans un si beau livre que Joseph avait connu un sort plus doux : la découverte d'une misère identique réservée à l'innocence marqua sa vie. Sa révolte naïve et sa sympathie pour la souffrance humaine, qu'il exprime dès l'âge de neuf ans dans ses premiers vers hébraïques et, à seize ans, dans son premier poème publié, le conduisent très tôt vers le pays dont Joseph avait été arraché : à vingt ans, Samuel Joseph arrive en Palestine, où il écrit ses premiers contes. Cependant, désireux de parfaire sa culture, il se rend en Allemagne peu avant la Première Guerre mondiale, à Berlin et à Francfort, où, en compagnie de Martin Buber, il se consacre à l'étude du hassidisme, qui deviendra une des sources essentielles de son esthétique. Rentré en Palestine en 1924, Agnon, qui depuis la publication de son récit *les Délaissées* a adopté ce pseudonyme (formé de la racine de *'agounot*, signifiant « âme errante, solitaire ») qui deviendra son nom légal, entreprend l'évocation du drame du peuple juif à la recherche du signe rédempteur : le héros de *la Dot de la fiancée* décide de quitter Buczacz pour aller vivre à Jérusalem ; les Juifs d'*Au creux de l'océan* entreprennent de transplanter leur petit univers de Galicie sur les rives de la Palestine ; *l'Hôte d'une nuit* compose un terrible tableau du déchirement du judaïsme polonais entre les deux grandes guerres ; *Cela se passait hier* célèbre l'édification de Tel-Aviv ; *Une simple histoire* est un roman d'amour dans la Galicie de la fin du XIX[e] s., dont le style à la fois idyllique et épique traduit la tempête des âmes et les tragédies de la vie ; ses derniers récits *(le Livre des aventures, le Signe)* montrent que, si la signification profonde de son existence tragique est hors de sa portée, l'homme possède cependant un moyen modeste mais sûr de progrès dans la voie de la vérité : le rite et la piété. Car l'idéal d'Agnon est profondément soumis à la morale et à la pensée religieuse traditionnelles. Contrairement aux idéologues de la haskala, Agnon n'a été que médiocrement influencé par les thèmes de la littérature européenne. Son univers est un prolongement logique des *midrashim*, une méditation sur les énigmes du monde moderne dans l'esprit des prophéties anciennes. Les éléments de sa langue sont puisés dans la tradition talmudique, dans le rythme des écrits hassidiques de Russie et de Pologne. Agnon ne connaît pas la rupture entre une langue sacrée et une langue profane. Pour lui, couronné des plus hautes distinctions littéraires (prix Bialik, 1934 ; prix Israël, 1954 ; prix Nobel, 1966), la meilleure récompense est dans son œuvre, plus liturgique que littéraire. Évoquer les morts de Buczacz et la nouvelle vie de Jérusalem, c'est, en effet, moins écrire un roman que donner forme à une prière.

N. G.

D. Sadan, *Sur S. J. Agnon* (Tel-Aviv, 1959). / S. J. Penueli, *l'Œuvre de S. J. Agnon* (Tel-Aviv, 1960).

Āgrā

V. de l'Inde (Uttar Pradesh), sur la Jamna (ou Yamunā) ; 592 000 hab.

Trois souverains de la dynastie des Grands Moghols, Akbar, Djahāngīr et Chāh Djahān, sont responsables des monuments d'Āgrā (érigés entre 1565 et 1648), qui font de la ville une des plus prestigieuses cités de l'Inde et du monde musulman. Au premier et au troisième de ces souverains, grands bâtisseurs, on doit le fort, la Grande Mosquée et le Tādj Maḥall ; au second, surtout amateur de jardins, seulement deux tombeaux.

Le fort

Il fut fondé en 1565 par Akbar sur le site de la forteresse des Lōdī, le long de la rive droite de la rivière Yamunā. Il a la forme d'un demi-cercle irrégulier délimité par une double enceinte, immense masse de maçonnerie et en même temps œuvre d'art, première réalisation aussi vaste (2 413 m de tour) d'une construction en pierre avec revêtement. On y accède par deux portes, dont celle de l'ouest, dite porte de Delhi, annonce la naissance d'un style nouveau et est l'une des plus imposantes de l'Inde. À l'intérieur, dit-on, s'ordonnaient plus de cinq cents édifices de grès rouge, caractérisés par des corbeaux de pierres sculptées supportant des poutres également en pierre et des plafonds plats à encorbellements successifs. Ils ont presque tous disparu pour laisser place aux constructions de Chāh Djahān, mais le Djahāngīr Maḥall, dans la partie sud-est du fort, reste un témoignage de cette école encore imprégnée de traditions hindoues.

Chāh Djahān amène un total changement de style. Le goût pour la ligne courbe, pour les rythmes débordants, pour les arcs découpés en lobes et en dents de scie est favorisé par l'emploi massif du marbre. Selon cette esthétique sont érigés les principaux bâtiments qui existent encore, le Khāṣṣ Maḥall, le Muthammam Burdj, la délicieuse mosquée de la Perle (Moti Masdjid), toute blanche sur son soubassement de grès rouge (1654), les salles d'audiences publiques, Dīwān-i 'Āmm, et privées, Dīwān-i Khāṣṣ (1637).

La Grande Mosquée *(Djāmi 'Masdjid) [1648]*

Elle a été construite non loin du fort. De peu antérieure à celle de Delhi*, elle laisse, comme elle, la première place à la cour et se couronne de trois coupoles bulbeuses ; moins vaste et

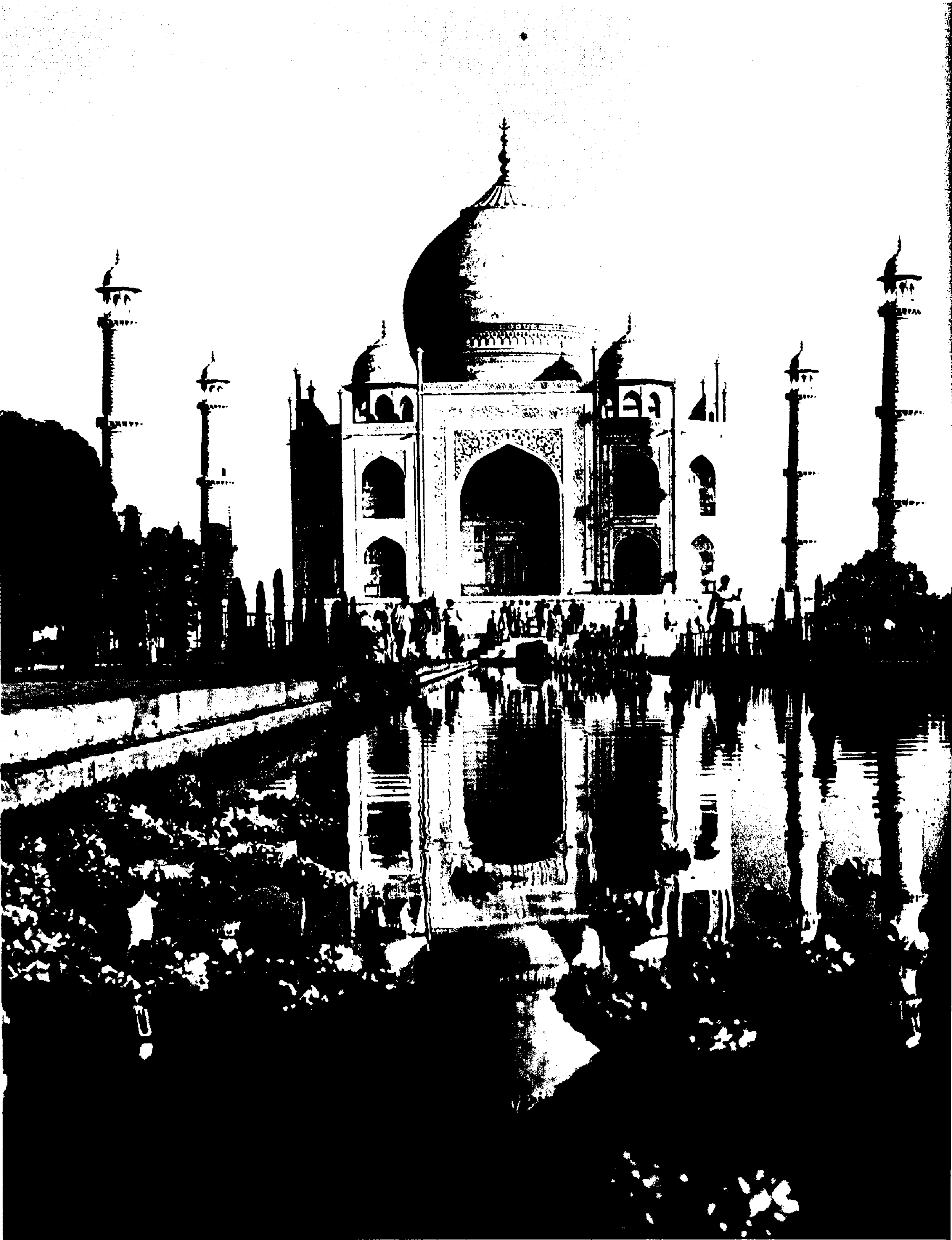
moins académique, elle la dépasse par la richesse et l'élégance.

Les tombeaux

Le mausolée d'Akbar à Sikandara (8 km d'Āgrā), sans doute commencé du vivant de l'empereur, ainsi que peut le prouver son soubassement, mais achevé par Djahāngīr en 1613, se présente comme un immense effort de renouvellement après la réussite grandiose que fut la tombe de Humāyūn à Delhi ; l'agencement des cinq terrasses supérieures manque pourtant de pureté et se révèle un demi-échec. Bien plus heureux est celui du grand dignitaire I'timād al-Dawla (1628), situé, comme tous les tombeaux moghols, dans un vaste jardin, sans doute le plus ancien monument indien construit entièrement en marbre.

Avec le Tādj Maḥall, c'est en faisant un retour au style de la tombe de Humāyūn que les architectes pourront dépasser ce chef-d'œuvre, pour donner un monument unique au monde par sa science et sa beauté. Tout concourt à la gloire du Tādj : son porche, son jardin, la rivière qui le baigne, les deux édifices de grès rouge qui le flanquent, la lumière qui l'éclairé et sans laquelle il est impossible de le comprendre, le roman d'amour dont il est le témoin. Construit pour Mumtāz Maḥall, épouse de Chāh Djahān, sur une terrasse décorée d'arcades lobées et portant quatre minarets (aux quatre angles), il apparaît comme un cube de marbre blanc (55,80 m de côté) aux pans coupés, surmonté d'une coupole bulbeuse haute de 57 m, entièrement travaillé et orné d'incrustations. Si des artistes venus de tout l'empire et de l'étranger y travaillèrent (de 1631 à 1643 au moins), l'intervention d'un architecte vénitien est bien une légende.

Lauros-Giraudon



Le Tādj Mahall, mausolée de marbre élevé par l'empereur Chāh Djahān à la mémoire de son épouse, Mumtāz Mahall.

Fathpūr-Sīkrī

Cette ville fut fondée à 37 km à l'ouest d'Āgrā comme capitale cérémonielle et ne connut qu'une brève période de vie (1570-1586). Abandonnée aussitôt qu'achevée, elle se présente à nous comme un exemple unique et remarquable de l'architecture de la seconde moitié du XVIe s. Enfermée dans une enceinte de forme rectangulaire, elle n'est pas à proprement parler une cité, mais une succession de terrasses et de cours, avec pavillons et palais disposés suivant un axe nord-sud. On y retrouve l'équivalent des édifices qu'Akbar avait fait construire à Āgrā et qui ont disparu. Dans plusieurs d'entre eux, Dīwān-i Khāṣṣ, Pānč Maḥall, palais de Myriam et de la sultane, de grandes concessions ont été faites aux traditions locales. La Grande Mosquée, érigée en 1571, est une des plus vastes et des plus nobles de l'Inde. Elle présente sur sa face sud un porche monumental, le Buland Darwāza, en marbre rouge et blanc, qu'Akbar fit ériger plus tard comme arc triomphal. Dans l'immense cour de la mosquée se dresse la tombe de Salīm Čichtī, petit mausolée de marbre blanc remarquable par la finesse de ses détails.

J.-P. R.

▶ *Inde / Islām / Moghols.*

S. M. Latif, *Agra, Historical Descriptive* (Londres, 1896). / M. Ashraf Husain, *A Guide to Fatehpur Sikri* (Delhi, 1937). / P. Brown, *Indian Architecture (The Islamic Period)* [Bombay, 1942].

agréé

▶ JUDICIAIRE *(organisation).*

agressivité

Ensemble des tendances et des processus psychiques qui peuvent s'actualiser dans un comportement animal ou humain, et qui se caractérisent par des activités visant à détruire, à dégrader, à humilier, à contraindre.

L'agressivité chez l'homme

La notion d'agressivité peut être considérée comme le développement de la nuance introduite par l'usage du français entre l'agression et l'attaque. Tandis que l'attaque délimite un type de conduite, l'agression en impute la responsabilité. Dans ce registre ordonné aux critères et au langage du droit international ou de l'histoire militaire, se

trouvera tout naturellement associée à l'imputation de l'attaque l'idée d'une disposition à en prendre l'initiative, et cette caractéristique, individualisée et affranchie de son contexte juridique et moral, sera désignée comme agressivité. C'est bien parce qu'elle se trouve avoir été élaborée dans l'esprit d'une théorie dynamique de la personnalité que la notion visera désormais à prêter statut scientifique à la longue tradition philosophique, dont les anticipations n'ont fait que préparer les modèles de la psychanalyse, de la psychologie expérimentale et de la psychologie sociale.

Freud et Adler

De Nietzsche* en effet dérive directement A. Adler*, dont l'étude sur l'infériorité organique introduit en 1907 la notion d'une pulsion agressive. À cette époque, cependant, la description clinique des comportements agressifs est déjà largement amorcée par Freud*. En relation avec la conception qu'il se forme alors du rôle de l'attentat traumatique dans l'étiologie des névroses, son attention s'est portée sur le retournement de l'agression subie en agression exercée. Dès 1896, par exemple, est évoqué le cas typique du garçon qui, soumis aux entreprises d'une femme (et dont la libido s'est trouvée de ce fait sollicitée à un éveil précoce), a répété vis-à-vis d'une sœur les procédés dont il avait été lui-même victime. La critique de la notion de traumatisme une fois développée, et le fantasme rapporté à ses racines pulsionnelles, c'est au sadisme anal que sera rapportée cette agressivité. En 1909, enfin, l'analyse du petit Hans permettra d'expliquer l'angoisse par le refoulement des tendances agressives, alors partagées entre les tendances « hostiles » contre le père et « sadiques » contre la mère.

Mais à cette date vient de paraître l'essai d'Adler sur la pulsion agressive. Concurremment à la description et à l'analyse cliniques des formes de l'agression s'impose donc à Freud la discussion de la notion d'une pulsion agressive spécifique. Tout en rendant hommage au travail « fort suggestif » d'Adler, il en récuse le principe : Adler, remarque-t-il dans l'analyse de Hans, a hypostasié sous les espèces d'une pulsion d'agression l'attribut de toute pulsion, l'impulsivité qui est capacité de mettre la motricité en branle. Il ne resterait alors pour caractériser une pulsion que le seul rapport au but. Pourtant, à la même date, l'analyse de « l'homme aux rats » — un cas de névrose obsessionnelle — témoigne de sa perplexité.

La solution interviendra en rupture avec la notion proprement nietzschéenne d'une agression définie comme expansion d'une volonté de puissance. La pulsion d'agression finalement reconnue par Freud tiendra sa spécificité de son but, conçu de la manière la plus radicale : comme destruction. Autrement dit, l'agressivité n'est pas une fonction de la vie, ainsi que le voulait Nietzsche ; elle relève de la sphère des pulsions de mort (notion introduite par Freud en 1920 dans *Au-delà du principe de plaisir*). L'un des bénéfices majeurs de ce renouvellement sera de fonder l'économique de la genèse du *sur-moi*, en tant que l'agressivité, retenue de s'exercer sur le monde extérieur, se retournera contre le *moi*. Plus précisément, la désexualisation, voire même la sublimation, qui sont la condition de l'identification du sujet au prototype paternel, renferment la composante agressive de l'idéal, dans la mesure même où elles affaiblissent la composante de tendresse, qui l'équilibrait.

Paradoxalement, le progrès de la culture se solde donc par un développement de l'agressivité. Le thème était virtuellement esquissé dès l'époque du *Mot d'esprit...* (1905), puisque Freud y fait intervenir dans l'avènement de l'esprit la libération des tendances agressives en présence des résistances de l'objet poursuivi. Et, de fait, c'est désormais en tant que pièce maîtresse d'une théorie générale de la civilisation que la pulsion agressive, ou de destruction, devait être envisagée par Freud, au premier chef en 1930 dans *Malaise dans la civilisation*.

Melanie Klein

Du seul point de vue clinique, la portée de la conception freudienne de la pulsion agressive n'a cessé de s'affirmer, et en premier lieu grâce à Melanie Klein, dont la restitution d'une structure œdipienne très précoce entraîne notamment l'assignation d'un sentiment de culpabilité archaïque et son explication par l'exaspération des pulsions agressives.

Cette angoisse de culpabilité agit dans une double direction : l'enfant redoute d'être lui-même exterminé par ses propres tendances destructrices ; à mesure que le *moi* se développe, il découvre le pouvoir de la mère quant à l'assouvissement de ses besoins. Les dangers internes sont alors échangés contre ceux de l'extérieur, et le *moi* cherche dans la destruction de l'objet une protection contre ces menaces du dehors. Dans la perspective ouverte par Abraham, on peut dès lors tenter de caractériser des types d'agression correspondant aux stades de développement, et qui sont désignés en une acception élargie comme formes du sadisme oral, urétral, anal, correspondant aux stades de développement, et dont le premier objet, au regard de Melanie Klein, demeure le sein frustrateur de la mère. Non que celle-ci détienne par elle-même le privilège de provoquer l'angoisse. L'un des apports les plus originaux de Melanie Klein a été de mettre en valeur le déplacement par lequel le pénis du père intégré au corps de la mère en redouble la puissance de menace. La partie valant pour le tout, père et mère sont réunis en effet en une même personne, et l'on s'explique que le sadisme de l'enfant trouve son objet privilégié dans la scène primitive, qui appelle de sa part « destruction à la fois simultanée et successive du père et de la mère ».

C'est de là que tirent leur origine à la fois le développement ultérieur de la lutte entre les tendances destructrices et la libido, et la fonction essentielle de l'angoisse archaïque, issue de la poussée des pulsions agressives, dans le développement de la réalité.

La représentation kleinienne de l'agressivité se résume donc en un commentaire clinique de la théorie freudienne de la pulsion de destruction, solidaire de la théorie des pulsions de mort. De là deux lignes principales d'élaboration : l'une visant à la réduction psychologique de la notion psychanalytique de pulsion agressive, l'autre tendant à maintenir le concept tout en lui apportant une détermination incontestablement précise dans le registre même de la pensée psychanalytique.

Le groupe de Yale

Paradoxalement, c'est de Freud que se réclame la tentative de réduction du concept de pulsion agressive, conduite par le groupe de Yale : Dollard, Doob, Miller, Mowrer et Sears ; leur publication collective, en 1939, sous le titre de *Frustration et agression*, a valeur de manifeste. Le malentendu tient d'abord à des raisons négatives.

Les tests* cliniques (Rorschach et T. A. T. de Murray, notamment) ont mis en évidence certaines constances de réaction, qu'il est légitime de rapporter à une composante « agressive » de l'organisation psychique. Les techniques de l'analyse* factorielle ont, à un second degré de représentation, conduit à des résultats comparables. Dans la mesure, toutefois, où le facteur d'agressivité dégagé n'a désormais pour fonction que de répondre à des exigences formelles, son rapport au milieu reste entièrement indéterminé. Le groupe de Yale, en subordonnant l'agression à la frustration d'un besoin, lui donne au contraire la primauté. Définition initiale de l'agression : toute séquence de comportement réactionnel ayant pour terme final le mal infligé à un autre organisme. Hypothèse : toute agression a pour cause une frustration. Nouvelle définition de l'agression en fonction de l'hypothèse : réponse consécutive à la frustration, qui réduit l'instigation secondaire, produite par la frustration, et laisse intacte l'instigation originelle. La théorie psychanalytique de la pulsion est ainsi interprétée à l'aide d'une conceptualisation où convergent le schéma stimulus — réponse du béhaviorisme* — et une psychologie des motivations inspirée du principe d'homéostasie de Cannon. Les problèmes de la socialisation de l'adolescence et de la criminalité, du fascisme et du communisme tombent alors sous une commune explication par la frustration, en accord avec les normes d'une civilisation et les préoccupations d'une époque.

En bref, la question était de savoir si quelques-uns des apports de la psychanalyse pouvaient être isolés de toute référence à l'inconscient pour être transposés dans le registre du comportement. D'autre part, ni l'organisation de la personne, ni celle de l'environnement ne sont représentées dans l'hypothèse de Yale de telle manière qu'apparaissent dans la nécessité de leur liaison les processus qui leur sont rapportés. C'est à cette tâche que s'est employé Kurt Lewin, qui, dans l'esprit de la théorie du champ, poursuivra une dérivation relativiste des processus d'agression à partir de l'ensemble global de leurs conditions déterminantes.

Kurt Lewin

K. Lewin* ne s'est aucunement préoccupé d'élaborer une « théorie de l'agressivité » ou de l'« agression ». Son propos a été de forger les instruments conceptuels les plus propres à rendre à leur contexte dynamique les processus que l'observation commune caractérise comme agressifs ; l'un des bénéfices d'une telle procédure sera d'articuler à cette agression manifeste une série du processus d'apparences phénoménales très diverses, dont l'appartenance à un même type sera de

cette manière attestée. Quatre grandes études sont à mentionner : celle de Dembo sur *la Colère comme problème dynamique*, celle de Barker et Dembo sur *la Frustration et la régression chez l'enfant* (première version, 1937), celle de Lewin, Lippitt et White sur les *Types de comportement agressif dans les atmosphères sociales expérimentales* (1939), celle de Lewin qui, sous le titre de *l'Éducation de l'enfant juif*, est une théorie de l'adolescence (1940). Elles ont en commun : d'abord, la mise en évidence d'une tension émotionnelle distincte de la tension présidant aux conduites orientées, et qui, développée en situation de conflit, où elle se manifeste par des processus d'agitation, nous désigne la dimension énergique des processus d'agression ; en second lieu, la solidarité entre le développement de cette tension émotionnelle et un processus de « primitivisation » de la conduite, entendu par Lewin non pas en une acception temporelle mais au sens d'une moindre différentiation des activités ; dans cette vue se déterminent les phénomènes décrits par la psychanalyse sous le chef de la toute-puissance des pensées, les conduites magiques, les courts-circuits d'activité ainsi que les processus de décharge diffuse. L'agression, au regard de ces analyses, n'est donc pas couplée à la frustration en un rapport simple. Ce qu'il nous faut nous représenter, c'est une modification du champ global des interactions entre l'organisme et l'environnement. Par exemple, en situation de groupe, la politique autoritaire d'un leader, entretenant l'insécurité des sujets touchant leur propre statut, élève le niveau général d'une tension qui se traduira par des conduites agressives et notamment, en cas d'échec du groupe, par la recherche d'un bouc émissaire.

On comprend que cette méthodologie dynamique ait pu s'exercer au même titre dans les domaines traditionnellement réservés à la « psychologie individuelle » et à la « psychologie sociale ». En témoignent par exemple : l'étude d'Adorno et de ses collaborateurs sur la personnalité autoritaire, qui combine la méthode clinique et les techniques d'échelle dans l'application aux attitudes idéologiques du concept psychanalytique de rigidité, par ailleurs élaboré par Lewin ; les travaux de Margaret Mead et de ses collaborateurs sur les cultures coopératives et compétitives, travaux qui nous proposent une description intégrée de l'éducation, de l'organisation sociale, des coutumes et de l'idéologie, dans leurs incidences sur le développement des relations de rivalité agressive.

La théorie des jeux

Mais il résulte de cette critique des postulats du groupe de Yale que la notion même d'agressivité est appelée à se modifier avec la conception du milieu dont on l'a rendue solidaire, c'est-à-dire au premier chef avec la théorie de l'intersubjectivité. Un rôle particulier a été rempli à cet égard, depuis 1944, par la théorie des jeux, ainsi que l'atteste le titre même du travail publié par Rapoport en 1960, *Combats, débats et jeux*. Dans un combat, il s'agit d'éliminer l'adversaire ou de réduire son importance ; dans un jeu, il n'en va pas de même, car l'adversaire est alors indispensable. Il ne s'agit plus de lui nuire, mais de le surpasser ; il est, pour le joueur, un autre *soi-même*, et la rationalité qu'on lui impute est un aspect de cette communauté. Dans le cas du débat, enfin, il est clair que « le but n'est ni de nuire à son adversaire ni de le surpasser par la finesse, il s'agit de le convaincre ».

Mais l'intérêt de ces distinctions n'est pas seulement classificatoire. Chacun des domaines envisagés relève, du moins en principe, d'un type spécifique de formalisation. Nous pouvons donc espérer de la structure définie par ce type qu'elle nous donne accès à la structure du champ de problèmes que recouvre le concept d'agressivité. Or, il semble que de nouvelles perspectives aient été ouvertes à cet égard par les développements de la psychanalyse, dans le sens d'une confrontation critique avec les suggestions issues de la psychologie.

Jacques Lacan

Fidèle à l'adage freudien selon lequel le transfert est la psychanalyse même, la contribution de Lacan (1948) prend son départ des conditions les plus générales de la cure. À ce titre, elle engage d'emblée la dimension subjective', où ses moments successifs trouvent leurs repères : que l'agressivité soit donnée comme intention d'agression, le terme d'agression étant pris dans le sens requis par la subjectivité intentionnelle, et l'agression initialement et électivement saisissable dans l'image fantasmatique du corps morcelé ; que la technique de l'analyse n'ait pas à se défendre de la réactiver mais à prendre garde qu'elle ne s'organise autour du *moi*, c'est-à-dire de cette instance manifestée par la dénégation, et qui « oppose son irréductible inertie de prétention et de méconnaissance à la problématique concrète de la réalisation du sujet » ; que cette inertie traduise la viscosité d'une série d'identifications dont la génération s'enracine au stade archaïque du miroir, où le sujet s'aliène à l'image narcissiquement assumée de son propre corps, et fixe ainsi en sa structure même la tension agressive qui sanctionne cette aliénation ; que le lien ainsi tissé entre le *moi* et l'agressivité fixe l'origine structurale et constitue ce qui peut être considéré comme le fondement de la critique de l'éthique proprement moderne, que Darwin a marquée de son sceau.

Ainsi le malaise de l'homme dans la civilisation se trouve-t-il fondé sur la dimension même où la civilisation s'institue, c'est-à-dire dans l'ordre des échanges à l'intérieur duquel le *moi* poursuit le rêve de sa propre complétude. L'agressivité humaine n'est pas innée au sens biologique d'un instinct, elle l'est au sens d'une loi de constitution.

En prêtant à la catégorie de la finitude une signification empirique, les données de l'investigation psychanalytique rejoignent ainsi les enseignements ou les problèmes issus de la tradition religieuse. Mais elles laissent aussi entrevoir la possibilité d'une confrontation critique avec les orientations de la psychologie. La tension émotionnelle, au sens de Lewin, le combat, au sens de Rapoport, ne se situent assurément pas au même niveau d'analyse que la tension agressive de Lacan. La psychologie traite de processus d'agression, la psychanalyse traite de ces processus et, en outre, de l'agressivité en tant qu'elle constitue le noyau d'une théorie et d'une investigation scientifique des diverses formes d'agression. Il appartiendrait aux disciplines spécialisées, notamment à la criminologie, de mettre elles-mêmes en évidence, ou en discussion, les incidences méthodologiques et pratiques de cette situation épistémologique.

P. K.

L'agressivité chez l'animal

Agressivité, combat et prédation

Les conduites agressives sont celles par lesquelles un animal tend essentiellement à la destruction ou à la mise en fuite d'un autre animal ; il s'agit donc de réponses *d'approche* suivies d'actes spécifiques correspondant à la fuite ou à la défaite de l'adversaire. Il ressort de cette définition que deux confusions sont à éviter.

Tout d'abord l'agression n'implique pas forcément un *combat* : au contraire, elle aboutit au résultat cherché le plus souvent sans issue violente, comme il sera exposé plus loin.

D'autre part elle ne doit pas être confondue avec les relations de *prédation*. On ne saurait en effet parler d'agression dans le cas d'un Lion attaquant un Buffle pour s'en repaître, car le but du carnivore est de manger ensuite sa victime. Il n'y aura agression que s'il poursuit son adversaire après avoir découragé son attaque ; de même, il faut reconnaître une composante agressive à la conduite d'un carnivore qui tue au-delà de ses besoins alimentaires, comme la Fouine qui égorge plusieurs Poules à la fois. Cela montre que les conduites agonistiques animales peuvent procéder de plusieurs principes comportementaux à la fois, mais en ce qui concerne la définition de ces principes, et notamment de celui d'agression, il importe peu que les actes offensifs et vulnérants soient les mêmes dans les attaques d'agression que dans celles de prédation ou de défense : en fait la nature de la réaction est définie par sa motivation et par son orientation.

La prédation ne revêt pas forcément un aspect agonistique : il y a prédation de la part du Tamanoir qui englue des Fourmis sur sa langue, mais cette activité est tout aussi « pacifique » que celle de brouter chez un herbivore. On voit ainsi qu'une grande partie des « luttes pour la vie », celles qui ont un caractère alimentaire, ne sont pas de véritables agressions.

C'est donc plutôt sur le terrain intraspécifique que l'agression animale se manifeste véritablement : les individus d'une même espèce, voire ceux d'une même société ou population locale, s'attaquent mutuellement dans certaines circonstances. Leur motivation n'est pas alimentaire (il s'agirait alors de cannibalisme), mais vise essentiellement à blesser ou à faire fuir le congénère, sans qu'on puisse pour autant nier la liaison de ces conduites agressives avec divers besoins qui les motivent ou, du moins, dont elles sont corrélatives.

Motivation des actes agressifs

L'agressivité peut être définie chez l'animal, de même que chez l'homme,

comme relative à une *frustration* d'un besoin quelconque.

• *Accès à la nourriture.* On sait qu'un Chien ne laisse pas saisir l'os qu'il ronge, et que les grands Félins écartent les Chacals et les Vautours qui cherchent à profiter de leur proie. Par contre, chez les Rats, l'accès en commun à une même nourriture n'entraîne pas de conflits.

• *Douleur, sécurité.* Si on place deux Rats ensemble dans une cage, et que l'on électrise le plancher de celle-ci, choquant ainsi les deux sujets simultanément, ils se battent. On peut supposer que chaque animal associe la douleur ressentie à la présence du congénère, et qu'il ne s'agit donc que de réactions défensives ; cependant, la composante d'agression est indéniable, car la même procédure expérimentale n'amène jamais de combat lorsqu'elle est appliquée à deux Cobayes. De même, un taureau de combat, isolé dans l'arène, n'est agressif que s'il est de race « noble ». Une disposition spécifique à l'approche agonistique est indéniable.

• *Compétition sexuelle.* Cette motivation est illustrée par les combats des Coqs dans la basse-cour, ceux des Cerfs au moment du rut, ceux des Saumons bécards dans les frayères, etc. ; elle consiste à s'attribuer l'exclusivité d'une ou plusieurs femelles. Dans ce dernier cas, l'aspect purement agressif de la conduite est évident, puisque chaque mâle disposerait d'un nombre suffisant de femelles. D'ailleurs la présence de celles-ci n'est pas nécessaire pour que les mâles combattent : Coqs de combat, Poisson combattant du Siam, Grillon, etc.

• *Territoire et dominance.* Dans beaucoup d'espèces, les individus vivent seuls dans un périmètre où ils ne tolèrent pas la présence d'un congénère, surtout s'il est du même sexe que lui, et particulièrement dans le cas des mâles. Tel est le cas de certains Poissons (Épinoche, espèces des récifs coralliens), de certains Oiseaux (Rapaces, Passereaux chanteurs), etc. Cela peut également être le fait d'un groupe social, et on a observé des conflits entre bandes de Lions et de Singes hurleurs à l'occasion de transgressions de territoires.

Enfin, dans le cadre même des sociétés animales, du moins chez les Vertébrés, on observe une hiérarchie sociale qui se manifeste par la priorité d'accès à la nourriture et aux femelles, par l'exclusivité de la marche en tête du troupeau lors des déplacements collectifs (acquise à la suite de rudes combats, chez les Vaches transhumantes par exemple) et surtout par la possibilité d'écarter ou de frapper un autre individu sans qu'il résiste.

• *Agression « pure ».* Il existe quelques cas rares d'agression indépendante de toute autre motivation, « gratuite » en quelque sorte. Le plus curieux est celui des Rats « tueurs » de Souris : dans une population de Rats blancs, il s'en trouve environ 10 p. 100, tous des mâles, qui ne tolèrent pas la présence d'une Souris, la tuent et lui mangent le cerveau ; s'ils sont rassasiés, cette composante alimentaire disparaît, mais la mise à mort de la Souris subsiste.

Autres exemples d'agression « pure », intraspécifiques cette fois : on a sélectionné des lignées génétiques de Souris dont l'agressivité est telle qu'elles sont capables de traverser une grille électrifiée ou de parcourir un labyrinthe pour aller attaquer une autre Souris.

Manifestations comportementales de l'agression

• *Ritualisation et édulcoration du combat.* Les conduites agressives n'entraînent pas obligatoirement de combat, ni moins encore d'issue mortelle, notamment dans le cas intraspécifique, où un tel résultat serait préjudiciable à la survie de l'espèce : il est évité grâce à des mécanismes de ritualisation, d'intimidation et d'inhibition.

RITUALISATION. Elle tend à donner l'avantage à l'individu sans faire intervenir le pouvoir meurtrier des armes naturelles. Ainsi les luttes des Buffles et des Bisons se font-elles par affrontement et poussées, de sorte que les blessures par pointe de corne sont rares. Les Girafes mâles ne se combattent pas à l'aide de leurs dangereuses ruades ; les rivaux se placent côte à côte dans le même sens, balancent leurs cous et se frappent de leurs cornillons à l'encolure et au poitrail.

INTIMIDATION. Non seulement le combat peut être ritualisé, mais surtout ses préliminaires, c'est-à-dire les manifestations émotionnelles agressives, qui peuvent même le remplacer. On a pu décrire ainsi diverses mimiques gestuelles et vocales d'intimidation, qui tendent à remplacer le combat : un « mauvais » taureau de corrida est celui qui gratte beaucoup le sol du sabot et, par conséquent, s'élance peu sur la cape.

LES « TABOUS » ET INHIBITIONS. Au cas où le combat a lieu, l'issue fatale peut être évitée si l'individu qui se sent inférieur manifeste sa soumission en adoptant certaines postures spécifiques : ainsi le Loup vaincu présente-t-il son cou à la morsure de son rival, qui retient alors son attaque, urine (décharge émotionnelle et marquage territorial) et laisse fuir son adversaire.

• *Les reconversions des postures agressives.* Les éthologistes ont observé que la tension préparatoire au combat tend à se décharger par des activités « de dérivation » sans rapport avec la situation agonistique : activités de toilette, picorage à vide chez certains Oiseaux, fouissement du sol chez l'Épinoche, etc. Dans la mesure où ces comportements préservent la survie des antagonistes, leur probabilité de conservation par l'espèce a été accrue et, du fait de leur liaison au comportement agressif intraspécifique, ils ont fini par faire partie du rituel d'intimidation.

Inversement, certaines postures agressives, qui suffisent à éviter le combat, se trouvent constituer de la sorte des prises de contact social inoffensives et se sont reconverties en étant intégrées au rituel de « cour » sexuelle (danse nuptiale de l'Épinoche mâle).

Fonctions biologiques de l'agression

• *La sélection sexuelle.* Telle est sans doute la fonction la mieux connue de l'agression intraspécifique : les fonctions reproductrices sont réservées aux mâles les plus forts. Cependant, les jeunes Cerfs, qui sont les plus aptes à la reproduction, en sont souvent écartés par les vieux chefs de harde, qui ont l'avantage de la croissance corporelle et de l'expérience du combat.

• *La dispersion des individus.* L'agressivité territoriale permet d'éviter les pullulations dans un biotope étroit dont les ressources vitales seraient vite épuisées. Il est particulièrement frappant de remarquer qu'on ne constate pas d'agression intraspécifique dans les espèces adaptées à la vie en commun.

• Ainsi donc, tout comme les réactions de prédation et de défense, celles d'agression ont une fonction biologique : c'est seulement lorsqu'elles n'ont plus d'autre but qu'elles-mêmes qu'elles perdent leur utilité. Les rares exemples qu'on peut trouver d'une telle déviation sont d'ailleurs relatifs à une sélection artificielle (Souris agressives, Coqs de combat, Poisson combattant) ou à des particularités individuelles peu répandues (Rats « tueurs »), ce qui témoigne assez que les avantages biologiques que peuvent apporter à l'espèce de tels paroxysmes agressifs sont des plus douteux.

M. B.

▶ *Adler (Alfred) / Animal (comportement) / Freud (Sigmund) / Klein (Melanie) / Lacan (Jacques) / Lewin (Kurt) / Psychanalyse.*

A. Adler, *Studie über Minderwertigkeit von Organen* (Berlin et Vienne, 1907). / J. Dollard, L. W. Doob, N. E. Miller, O. H. Mowrer et R. R. Sears, *Frustration and Aggression* (New Haven, Connecticut, 1939). / S. Freud, *Gesammelte Werke* (Londres, 1940-1952). / K. Lewin, T. Dembo et R. G. Barker, *Frustration and Regression : an Experiment with Young Children* (Iowa City, 1941). / K. Lewin, *Resolving Social Conflicts* (New York, 1948). / T. W. Adorno (sous la dir. de), *The Authoritarian Personnality* (New York, 1950 ; nouv. éd., 1969). / M. Klein, P. Heimann, S. Rivière et S. Isaacs, *Developments in Psycho-analysis* (Londres, 1952). / A. Rapoport, *Fights, Games and Debates* (Ann Arbor, Michigan, 1960 ; trad. fr. *Combats, débats et jeux*, Dunod, 1967). / K. Lorenz, *Das Sogenannte Böse zur Naturgeschichte der Agression* (Vienne, 1963 ; trad. fr. *l'Agression, une histoire naturelle du mal*, Flammarion, 1969). / J. Lacan, *Écrits* (Éd. du Seuil, 1966). / P. Kaufmann, *Kurt Lewin : une théorie du champ dans les sciences de l'homme* (Vrin, 1968). / L. Millet, *l'Agressivité* (Édit. universitaires, 1970).

agricole (enseignement)

Ensemble des institutions chargées de la formation des hommes qui se destinent à l'agriculture ainsi qu'à ses activités connexes. La loi du 2 août 1960 régit l'enseignement agricole.

Ce secteur évolue rapidement ; il est donc nécessaire que ceux qui y travaillent sachent non seulement produire, mais également bien gérer et bien vendre et soient capables de se recycler. Il a donc été mis en place un enseignement technique et un enseignement supérieur.

Enseignement technique agricole

Il est structuré de la même façon que celui de l'Éducation nationale et comprend deux niveaux venant en prolongement de la formation générale donnée dans les C. E. G. et dans les C. E. S.

• Le *cycle court* prépare soit en un ou deux ans au brevet d'apprentissage agricole, qui est un C. A. P., soit en

deux ans au brevet d'études professionnelles agricoles.

• Le *cycle long* prépare, en trois ans, soit au baccalauréat de sciences agronomiques et techniques (D'), soit aux brevets de technicien agricole spécialisés ou non (B. T. A. et B. T. S.).

• *Dans le secteur public*, cet enseignement technique est donné, pour le cycle court, dans les collèges agricoles mixtes (au nombre de 150) et dans les centres de formation professionnelle agricole (200). Les jeunes ainsi formés conservent la possibilité d'une promotion ultérieure soit en passant vers le cycle long scolaire par une classe d'accueil, soit par le canal de la formation dans des centres de formation professionnelle agricole conventionnés. D'autre part, 150 cours professionnels agricoles environ préparent au brevet d'apprentissage agricole.

Pour le cycle long, toutes les formations sont données dans 80 lycées agricoles mixtes.

• *Dans le secteur privé*, une formation analogue préparant aux mêmes diplômes est donné, avec prédominance du cycle court et une majorité de centres féminins, dans un millier d'établissements environ.

Enseignement supérieur agronomique et vétérinaire

Cet enseignement se situe à trois niveaux.

• *Au niveau « ingénieur de conception ».* L'Institut national agronomique Paris-Grignon, résultant de la fusion de l'I. N. A. Paris et de l'E. N. S. A. de Grignon, les E. N. S. A. de Montpellier et de Rennes, les E. N. S. A. de Nancy (dont l'enseignement couvre aussi les industries agricoles et alimentaires) et de Toulouse, l'École nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires (E. N. S. I. A. A.) de Massy-Douai, recrutent par un concours unique qui exige deux années de préparation après l'obtention d'un baccalauréat scientifique, dans des classes spéciales de lycée.

À côté de ce concours, il existe un recrutement d'étudiants de faculté, titulaires d'un D. E. U. G., par un examen de niveau.

Le cycle des études est de trois ans ; les deux premières années constituent un tronc commun et sont sanctionnées par un diplôme d'agronomie générale (D. A. G.) qui ouvre l'accès non seulement à la spécialisation de 3e année des écoles, mais au 3e cycle de faculté. La dernière année d'école aboutit aux diplômes d'agronomie approfondie (D. A. A.) et d'ingénieur agronome. En outre, un arrêté du 28 août 1975 a habilité l'Institut national agronomique Paris-Grignon à délivrer, à partir de 1975-76 et pour une période de 5 ans, certains diplômes nationaux de 3e cycle.

Les quatre écoles nationales vétérinaires d'Alfort, de Lyon, de Toulouse et de Nantes exigent quatre années d'études pour l'obtention du doctorat vétérinaire. Elles forment environ 1 200 diplômés par an.

École d'application du ministère de l'agriculture, l'École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, à Paris et à Nancy, forme en deux ans les ingénieurs fonctionnaires ou civils du même nom (G. R. E. F.) et recrute au niveau du diplôme d'agronomie générale (I. N. A.-P. G.), à la sortie de l'École polytechnique et par la promotion. Le décret du 23 juillet 1976 a prévu l'extension du recrutement aux diverses E. N. S. A. ; l'École nationale supérieure des sciences agronomiques appliquées, à Dijon, forme en deux ans des ingénieurs d'agronomie fonctionnaires et civils, destinés à professer dans les lycées et collèges agricoles et à former les cadres de la protection des végétaux ; elle recrute au niveau du diplôme d'agronomie générale dans toutes les E. N. S. A.

À côté de ces écoles, formant surtout des fonctionnaires, il existe des spécialisations agréées par l'ensemble des E. N. S. A. : École nationale supérieure d'horticulture de Versailles ; Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (C. N. E. E. M. A.) à Antony ; École supérieure d'agriculture tropicale (E. S. A. T.) à Nogent-sur-Marne ; Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer (O. R. S. T. O. M.) à Paris et à Bondy, etc.

• *Au niveau « ingénieur des travaux ».* C'est dans ce domaine que la loi de 1960 a été inefficace. En effet, le nombre des ingénieurs de travaux restant insuffisant, on doit faire appel aux techniciens supérieurs pour combler le vide existant.

Les écoles nationales d'ingénieurs des travaux exigent une année de préparation après le baccalauréat ou le brevet de technicien agricole et trois années d'études. Ce sont celles de Strasbourg (ruraux et techniques sanitaires), des Barres à Nogent-sur-Vernisson (Eaux et Forêts), de Bordeaux et de Dijon (agriculture générale), d'Angers (horticulture) et Nantes (industries agricoles). Elles ont leur propre concours de recrutement, à l'exception de l'école des Barres dont les épreuves sont confondues avec celles des E. N. S. A.

Deux types d'écoles nationales féminines d'agronomie recrutent au niveau du baccalauréat et du brevet de technicien agricole à Rennes, à Toulouse ainsi qu'à Clermont-Ferrand.

• *Au niveau « technicien supérieur ».* Cette formation en deux ans après le baccalauréat ou le brevet de technicien agricole est donnée dans certains lycées agricoles ; elle est toujours spécialisée.

L'ensemble de ces établissements des trois niveaux relève du secteur public. Dans le secteur privé, les établissements supérieurs agricoles d'Angers, de Toulouse, de Beauvais, de Paris, de Lille et de Lyon délivrent un diplôme d'ingénieur d'agriculture reconnu par l'État.

P. M.

agriculture

Ensemble des actions transformant le milieu naturel en vue de le rendre plus apte à l'obtention des végétaux et des animaux utiles à l'homme.

Introduction

Les hommes se sont longtemps procuré les produits animaux et végétaux dont ils se nourrissent par la cueillette, la chasse et la pêche, qui sont des techniques faiblement productives. L'invention de l'agriculture et de l'élevage a marqué une véritable révolution (la « révolution néolithique » de Gordon Childe) ; les groupes humains ont pu se multiplier ; leur travail plus efficace a permis de dégager les surplus nécessaires aux populations citadines ; les villes sont apparues dans les premières civilisations rurales, il y a sept ou huit millénaires, au Moyen-Orient.

L'agriculture n'est pas née brusquement. Elle est le résultat d'une somme d'innovations : certaines espèces végétales ont été choisies et peu à peu améliorées pour répondre aux besoins de l'homme.

On a appris à domestiquer quelques espèces animales, à se nourrir de leur lait et de leur viande, à utiliser leur force. L'habitude s'est prise de travailler la terre, ou de l'aménager, afin de substituer à la végétation naturelle des associations utiles. On a combiné, dans la plupart des cas, la culture à l'élevage. Il n'y a guère que dans les milieux difficiles, ceux du monde aride, des déserts froids, que s'est développée une vie pastorale autonome.

Jusqu'à la fin du XVIIIe s., les travaux des champs ont mobilisé la plus grande partie de la population active de tous les pays : 70 ou 80 p. 100 des gens se trouvaient attachés à la terre. L'emploi qu'ils y trouvaient était irrégulier, marqué par de longues périodes de chômage saisonnier ; mais au moment des travaux, lorsqu'il fallait préparer les terres, semer, récolter, leur présence était indispensable.

La situation de la plupart des pays sous-développés, dans le monde tropical en particulier, demeure semblable à celle que connaissaient les nations européennes au XVIIIe s. Mais ailleurs, que de transformations ! La mise en culture se fait d'une manière beaucoup plus efficace. Dans les sociétés nées de la révolution industrielle, un travailleur réussit à récolter ce qu'il faut pour en nourrir dix, quinze ou vingt autres, si bien que la part de la population spécialement vouée aux tâches agricoles ne représente que 10 p. 100, 8 p. 100, voire 5 p. 100 du total de la population active.

La paysannerie perd de son importance relative partout dans le monde ; dans nombre de pays, elle voit ses effectifs diminuer de manière absolue. Est-ce à dire que l'agriculture joue un rôle de plus en plus modeste dans le monde moderne ? En partie seulement, car elle continue à conditionner la vie de l'ensemble des populations. Les difficultés qui résultent de la rapidité de son évolution et la gravité des problèmes auxquels elle doit faire face la rappellent sans cesse à l'attention. Dans les nations industrialisées, les cultivateurs se désolent de trop produire. Ailleurs, ils ne peuvent satisfaire les besoins d'une population qui augmente trop vite. Partout, les paysans se révoltent contre une évolution qui les défavorise.

La découverte de la diversité agricole du monde

La diversité des activités agricoles semble défier les efforts de classement : le climat limite les aires de cultures ; les sols imposent, par leur fertilité et leurs aptitudes particulières, des options variables. Mais les traits

contrastés de la géographie agricole ne tiennent pas uniquement à des facteurs physiques : ils résultaient, avant que la circulation n'unifie le monde, de l'inégale valeur des plantes dont disposaient les peuples selon le milieu où ils vivaient ; ils dépendent plus généralement des techniques utilisées, du niveau de développement, des habitudes culturelles, des formes d'organisation des unités de production que constituent les fermes ainsi que de la nature et de l'étendue des circuits de distribution des produits agricoles.

Quand a-t-on pris conscience de la diversité de la vie et des travaux de la terre dans le monde ? Les agronomes de l'Antiquité ou de la Renaissance sont préoccupés par l'équilibre de l'exploitation. Ceux des XVIIe et XVIIIe s. se penchent sur le problème du maintien ou de l'augmentation de la fertilité et des rendements : ils inventent les techniques modernes de production. Ils s'aperçoivent vite de la fécondité des études comparatives : c'est en analysant les divers systèmes agricoles pratiqués dans le monde que l'on arrive à les comprendre en profondeur. On voit donc apparaître une série d'agronomes et d'économistes voyageurs, qui font découvrir la diversité des systèmes de culture : Arthur Young compare l'Angleterre, l'Irlande et la France ; Sismondi dresse un tableau minutieux de l'agriculture toscane ; l'abbé Rozier donne, dans son cours d'agriculture, une vue générale des techniques utilisées et des assolements pratiqués dans les pays alors connus des Européens. À la diversité de l'outillage, des plantes et des façons s'ajoute celle qui résulte de la part relative donnée au facteur « terre » dans la combinaison productive (ce que Lecouteux signale en France à la fin du XIXe s. en montrant l'opposition des pratiques intensives et extensives). Les particularités des agricultures non européennes sont plus longtemps méconnues. On dispose assez tôt de bonnes descriptions de la riziculture extrême-orientale, mais on prend conscience plus tard de la logique de l'utilisation du sol en zone tropicale sèche. Au début du siècle, Paul Vidal de La Blache doit à une relation précise d'Auguste Chevalier la compréhension du problème de l'agriculture itinérante, mais son contemporain Jean Brunhes, lorsqu'il présente l'économie des Fangs du Gabon, ne voit pas l'aspect positif de leurs pratiques, qu'il classe parmi les formes de l'économie destructrice. C'est seulement après 1945 que les problèmes d'ensemble du monde tropical sont posés par Pierre Gourou.

Au fur et à mesure que la connaissance des campagnes se précise, on sent mieux comment les différents éléments de la vie agricole se trouvent liés par des relations complexes. On devine l'importance des rapports stables au niveau du paysage, de l'équipement, de certains réflexes. L'étude de la vie agricole devient celle des structures qui la caractérisent : on découvre l'originalité des sociétés paysannes à la suite des travaux des sociologues américains ; on met en évidence les caractères originaux des paysages agraires ; les recherches sur leur formation, conduites au départ par des auteurs d'Europe du Nord ou d'Europe centrale, comme l'Allemand Emil Meynen, passionnent les géographes et les historiens français depuis les années 1930, comme en témoignent les travaux de Marc Bloch, de Roger Dion et de Gaston Roupnel.

Certaines des idées indispensables à la compréhension de l'agriculture moderne, de sa diversité et de ses problèmes n'ont été précisées que récemment. Les écologistes et les économistes ont donné l'habitude de mener des enquêtes chiffrées ; celles-ci permettent de suivre l'ensemble des transformations que mènent les fermiers sur leurs terres ou dans leurs bâtiments, et une approche globale des problèmes agricoles est maintenant possible.

Contraintes écologiques et systèmes de culture

L'agriculture et l'élevage produisent des denrées alimentaires ou des matières premières industrielles. Les constituants en sont fournis par les éléments tirés du sol, par l'eau, par le gaz carbonique et l'azote puisés dans l'air. Les transformations qui aboutissent à la formation de la matière végétale sont possibles grâce à l'énergie fournie par le soleil. Les animaux dépendent, pour leur vie, de l'énergie mise en réserve par les plantes sous forme chimique. L'efficacité de l'agriculture peut dune se mesurer au moyen du rapport entre la quantité d'énergie solaire reçue par un territoire et le nombre de calories que ce dernier fournit en définitive à l'homme.

Les associations végétales naturelles sont faites d'espèces multiples qui ne sont pas toutes utiles. L'homme substitue au couvert naturel un couvert artificiel dont la composition floristique est plus simple, et qu'il peut ainsi mieux employer à ses fins. Il remplace de la même façon la faune prodigieusement diverse par quelques espèces sélectionnées, lorsqu'il se fait éleveur.

Lorsqu'on consomme des produits végétaux, on peut obtenir d'un espace donné un bien plus grand nombre de calories que lorsqu'on préfère un régime carné : en interposant entre les végétaux et l'utilisateur final le transformateur animal, on gaspille les sept huitièmes de l'énergie récupérable. Mais les végétaux ne permettent pas de satisfaire, en qualité, tous les besoins de l'homme, si bien qu'une certaine association des productions végétales et de l'élevage est presque toujours nécessaire. Cette association a d'autres mérites : elle facilite la conservation de la fertilité des sols et permet de mettre en valeur des surfaces plus grandes. Une partie de l'énergie fournie par les plantes sert alors à l'alimentation des bêtes de trait : d'une terre donnée, l'homme tire moins de calories utilisables par lui, mais il est capable de mettre en exploitation une plus grande superficie, ce qui accroît la masse des produits obtenus pour une même dépense de travail.

Les contrastes les plus importants en matière agricole, dans l'ensemble du globe, résultent de la manière dont culture et élevage se trouvent combinés pour constituer des systèmes complexes de mise en valeur. Il est des cas où on ne demande aucun travail aux animaux : c'est la règle dans toutes les régions qui ne pratiquent pas les labours. En pareil cas, le fermier ne peut guère s'occuper de plus de quelques dizaines d'ares, ou d'un hectare. Dans l'Amérique tropicale, en Afrique noire ainsi que dans les régions de collines et de montagnes de l'Asie méridionale, on ignore souvent l'emploi de la charrue, et l'élevage se trouve quelquefois absolument négligé. Ce n'est pas le cas dans les pays tempérés. Cependant, lorsque la pression démographique devient trop forte, on restreint au minimum l'emploi des attelages : la plus grande partie des travaux se font à la main, à l'exemple de ce qui se passe en Chine et dans certains pays méditerranéens, ou de ce qui s'affirmait dans les zones surpeuplées d'Europe occidentale avant la révolution industrielle.

On peut assurer la mise en valeur des sols sans utiliser la force des bœufs ou des chevaux, comme le montre l'exemple des pays tropicaux ; on doit, lorsque les hommes se multiplient trop, réduire la part faite dans l'alimentation au lait et à la viande pour mieux tirer parti du sol. On arrive ainsi à se passer des animaux, mais on se heurte alors à des difficultés accrues en ce qui touche à l'entretien des terres et au maintien de leur fertilité.

Contraintes écologiques et maintien de la fertilité

L'étude précise des relations qui se nouent au sein d'une pyramide écologique indique que la part d'énergie solaire qui peut être utilisée et emmagasinée par les plantes et, plus tard, par les animaux est toujours faible, mais qu'elle se trouve réduite lorsqu'un des éléments nécessaires à la synthèse de la matière vivante est absent ou trop rare. Le manque d'eau, la pénurie de principes minéraux — aussi bien de ceux qui sont utilisés en grande quantité que des oligo-éléments —, qui jouent souvent le rôle de catalyseurs, suffisent à compromettre les chances des cultures. La nature du sol intervient aussi : il ne suffit pas qu'un corps soit présent pour être utile, il faut qu'il soit assimilable, ce qui dépend en définitive des propriétés physiques et chimiques des terres.

Les sols sont généralement en équilibre avec le couvert naturel et la matière y décrit un cycle qui s'inscrit dans un espace limité : les produits minéraux sont empruntés au sol et y retournent lorsque les végétaux ou les animaux se décomposent. La situation change avec la mise en culture : le couvert artificiel créé par l'homme est souvent moins efficace que la végétation spontanée pour protéger la terre de l'érosion, éviter que les éléments fertilisants ne soient emportés au loin par les eaux et que les structures favorables à la vie végétale ne soient détruites par les variations trop brutales des conditions physiques. Tant que l'agriculture est tout entière tournée vers la satisfaction des besoins locaux, les éléments prélevés à la terre lui retournent pourtant. Le problème du maintien de la fertilité est alors celui de la conservation de certaines propriétés fondamentales des sols, liées dans la plupart des cas à la présence d'humus. Lorsque les produits sont vendus au loin, les restitutions cessent d'être possibles, si bien qu'il est nécessaire de compenser par des apports tout ce que la culture a exporté.

Pour éviter que la terre ne s'appauvrisse trop, les solutions sont diverses. La plus simple consiste, après une période de culture où les équilibres ont été détruits, à laisser reposer le sol : la végétation naturelle se reconstitue et la terre retrouve progressivement sa fertilité. Jusqu'à la fin du Moyen Âge en Europe, dans la plus grande partie du monde tropical aujourd'hui, les

techniques de l'agriculture sur brûlis assurent un équilibre entre l'homme et le sol. On incendie la végétation naturelle, on tire de la terre enrichie par les cendres deux ou trois récoltes, puis on va plus loin brûler de nouveaux lopins. Les parcelles sont soumises à une jachère très longue, de sept ou huit ans au minimum, et quelquefois bien davantage : si l'on descend au-dessous, les sols n'ont pas le temps de retrouver leur équilibre et le système conduit à une érosion généralisée ou à une perte de fertilité catastrophique, comme on l'observe dans les pays où la surpopulation entraîne un raccourcissement des périodes de repos.

Lorsque l'élevage se trouve associé à la culture, il est plus facile de reconstituer les sols : les bêtes pâturent sur les terres en jachère et contribuent à en assurer la fertilité. Les agriculteurs sont partout ou presque conscients de la chose. Dans les pays africains, où le travail des animaux n'est pas utilisé et où les régimes alimentaires ne comportent guère de produits carnés, il arrive fréquemment que les paysans s'associent à des groupes de pasteurs, dont les bêtes, en pâturant, contribuent à rétablir l'équilibre. Dans le monde tempéré, ces pratiques ont été systématiquement utilisées : en combinant élevage et culture, on est arrivé très tôt à réduire la jachère à un an sur deux, ou à un an sur trois. Mais cela a imposé une organisation des terroirs qui permette à la fois le développement de la culture et l'épanouissement de l'élevage ; elle se traduit par les paysages ordonnés d'*openfield* ou, ailleurs, par la multiplication des clôtures du bocage.

Dans le monde chinois, la pression humaine interdit l'élevage de troupeaux nombreux : l'équilibre est assuré par la récupération attentive de toute la matière organique qui peut enrichir la terre et par la fabrication de composts ou l'utilisation d'engrais verts.

La révolution agricole, qui prend naissance en Europe au XVIIIe s., élimine la jachère. Les agronomes anglais, comme « Turnip » Townshend, introduisent dans l'assolement des racines, le navet d'abord, la betterave plus tard. L'année de repos est supprimée, l'élevage est intensifié, la production de viande augmente, comme les rendements céréaliers, cependant que le sol bénéficie de restitutions plus copieuses. Les légumineuses fourragères jouent ailleurs le même rôle.

Aujourd'hui, l'utilisation des engrais chimiques permet de rendre au sol ce que la culture lui enlève, sans que l'élevage soit indispensable. On peut cependant craindre, à la longue, une diminution de la teneur en matière organique, qui nuirait à l'équilibre des sols.

Les contrastes les plus importants qui existent aujourd'hui dans le monde en matière agricole tiennent à la diversité des systèmes qui permettent d'utiliser la terre tout en assurant sa fécondité renouvelée. Les solutions proposées réussissent ici mieux qu'ailleurs en fonction du milieu naturel, du climat et des habitudes sociales : cela contribue à modeler la répartition des systèmes de culture sur les grands ensembles physiques et les aires de civilisation qui se partagent le monde.

Les systèmes de culture

Le monde tropical demeure partagé entre l'agriculture sur brûlis et la riziculture irriguée. La première correspond à une utilisation extrêmement peu efficace de terres non irrigables. Il est possible de passer, dans ces milieux, à une culture continue qui autorise des densités beaucoup plus élevées : mais la productivité du travail diminue, ce qui freine évidemment la généralisation des solutions les plus intéressantes sur le plan agronomique. La riziculture ne peut s'installer dans tous les environnements ; l'augmentation des rendements ne s'accompagne pas nécessairement d'un gain par rapport au travail fourni.

Dans les zones arides du monde, les conditions se prêtent généralement à la mise en place de systèmes très intensifs. Les conditions de sols sont bonnes, l'élevage existe souvent. On arrive à pratiquer des cultures continues à rendements élevés, depuis un passé très reculé, dans les oasis du Moyen-Orient comme sur certaines terres du Mexique.

Le monde tempéré associe généralement la culture à l'élevage. Les systèmes extensifs anciens, à jachère, disparaissent. Ils sont remplacés, là où les densités sont fortes, par des rotations savantes inspirées de celles imaginées en Europe du Nord-Ouest dans le courant du XIXe s. Dans les régions tempérées du Nouveau Monde et de l'hémisphère Sud, les conditions n'imposent pas une intensification analogue, si bien que l'accent est mis sur l'augmentation de la productivité du travail. On laisse subsister la jachère pour des raisons économiques : elle n'a de justification agronomique que dans les zones de climat déjà sec, car elle permet alors de pratiquer une céréaliculture efficace jusque dans des zones très marginales.

La plupart des systèmes agraires associent dans leurs champs et dans leurs rotations de nombreuses plantes. Les cas de monocultures exclusives sont rares et le plus souvent tardifs ; ils sont généralement apparus à la suite de l'élargissement du commerce international à la fin du siècle dernier. Dans les civilisations primitives, lorsque les communications sont difficiles, on est au contraire étonné de l'extraordinaire variété des espèces connues, cueillies et cultivées. Dès que les échanges s'organisent, un tri s'opère : la plupart des espèces ne satisfont qu'imparfaitement les besoins humains ; elles manquent souvent de la souplesse qui rend leur culture facile. Et dans les civilisations agraires avancées, même lorsque les productions sont destinées à la consommation locale, les cultures sont standardisées. Quelques plantes nourricières fournissent l'essentiel de ce qui est nécessaire à la vie. Dans la plus grande partie des cas, c'est aux céréales que se trouve dévolu ce rôle stratégique. Dans certaines zones, l'alimentation dépend en revanche beaucoup de racines ou des fruits de certains arbres.

L'origine géographique des plantes aujourd'hui cultivées est quelquefois difficile à préciser. Il semble bien cependant que la plupart des espèces proviennent d'un petit nombre d'aires. Le Moyen-Orient a fourni les plantes les plus utiles : les céréales essentielles des pays tempérés ou secs (l'orge, l'avoine, certaines variétés de blé, le seigle) et aussi bon nombre de légumes et d'arbres fruitiers. En dehors de ce foyer, les espèces proviennent dans l'Ancien Monde de la région éthiopienne, d'une aire qui correspond en gros à la dorsale guinéenne en Afrique occidentale, et de foyers orientaux, Bengale, Chine et peut-être Nouvelle-Guinée. Le continent américain a permis de diversifier l'éventail des grandes espèces utilisées, mais on ne sait pas toujours de manière certaine la part à lui attribuer.

Les grandes civilisations sont presque toujours construites sur l'exploitation d'une ou de quelques céréales. L'orge, l'avoine, le seigle ont joué un rôle fondamental dans les pays tempérés ou méditerranéens, mais le blé y est aujourd'hui prépondérant : il constitue de plus en plus la seule céréale de consommation humaine de tous ces pays. Les régions de climat tropical à saison sèche utilisent des graminacées plus frustes, le sorgho là où les pluies sont assez abondantes et les diverses variétés de millet plus près des marges arides. Grâce à ses rendements élevés, le riz joue dans l'alimentation de l'humanité un rôle au moins aussi grand que le blé, mais les zones où il est la base essentielle du régime alimentaire sont moins étendues.

Le maïs est sans doute la plus remarquable des céréales en ce qui concerne les rendements : c'est pour elle que le rapport entre la quantité récoltée et la quantité semée est le plus élevé (ce qui est très important dans des civilisations dont les moyens techniques sont sévèrement limités, comme c'était par exemple le cas en Europe jusqu'au XVIIIe s.) ; c'est pour elle également que la productivité du travail est la plus grande, ce qui a permis aux civilisations précolombiennes, malgré l'absence d'animaux de trait, de disposer des excédents qui ont autorisé une floraison urbaine. De nos jours, la place du maïs dans l'alimentation humaine directe diminue : mais les avantages économiques de la plante sont tels qu'elle joue, surtout depuis la création des hybrides à gros rendements, un rôle croissant dans toutes les formes d'élevage.

Les racines permettent parfois d'obtenir, sur une superficie donnée, une masse de calories bien supérieure à celle que fournissent les récoltes de céréales. Mais bon nombre de groupes humains éprouvent une certaine répugnance à consommer régulièrement des aliments souvent indigestes et difficiles à préparer. Dans les zones tempérées, la seule racine qui ait concurrencé les céréales est la pomme de terre : mais son introduction est récente et elle a surtout servi de plante de complément. Les cas de civilisations étroitement dépendantes de sa récolte sont exceptionnels : on ne peut guère citer que l'Irlande du XIXe s. C'est dans le monde de la forêt humide des zones équatoriales ou subéquatoriales que les racines (ignames, taros, manioc) tiennent la plus grande place. Dans ces milieux, l'existence dépend également beaucoup de certains arbres : les habitants sont autant des planteurs que des cultivateurs.

L'ouverture de relations à grande distance a bouleversé la distribution des espèces cultivées et a fait s'étaler des systèmes dont le rôle était jusqu'alors marginal. Les échanges les plus actifs portent toujours sur les produits alimentaires essentiels, sur les céréales. Pour satisfaire les besoins

des pays industriels, on a vu s'établir dans les steppes russes ou sibériennes, dans les prairies américaines, dans la Pampa argentine ou aux deux marges du désert australien des monocultures céréalières ; il n'en existait pas jusqu'alors dans le domaine du blé. Le riz et les céréales pauvres que constituent le millet et le sorgho restent le fait d'agricultures d'autosubsistance, et les systèmes de culture où ils sont intégrés sont demeurés plus stables.

Dans les pays européens, l'élevage était à la fois dépendant de la culture et son associé. Il est devenu une spéculation majeure ; souvent il se greffe sur une agriculture céréalière dont il transforme les produits (Corn Belt américain). Mais, fait nouveau, il est fréquemment associé à des cultures d'herbe, qui n'existaient guère autrefois que dans les bas-fonds inondables ou dans les régions subalpines des massifs montagneux.

La diversification des systèmes de culture tient cependant surtout à la spécialisation de certaines régions dans la fourniture de produits tenus jusqu'alors pour secondaires (fruits, légumes, boissons, excitants) ou de matières premières industrielles. Ainsi se sont multipliés les espaces où dominent des cultures herbacées non céréalières et surtout ceux où s'étendent des plantations.

Facteurs économiques et facteurs sociaux de localisation des productions agricoles

Comment s'est transformée la géographie des grandes zones de production ? Avant la révolution des transports, qui s'annonce, dans le domaine maritime, avec la Renaissance, et qui s'affirme au XIXe s., la plus grande partie des économies agricoles était tournée vers la satisfaction des besoins des paysans ou ceux des citadins proches. Comme il fallait produire tout ce qui était nécessaire à l'existence, la tendance était à la polyculture ; on essayait par tous les moyens de corriger les inégalités que créaient les diverses aptitudes du milieu. Le paysage rural aurait donc été fort monotone si les différences de civilisation n'avaient maintenu des écarts sensibles. Un certain tri apparaissait cependant là où les récoltes étaient destinées aux marchés urbains : des anneaux de spécialisation s'ordonnaient autour des villes, comme Vauban ou Boisguilbert le signalaient au début du XVIIIe s., et comme von Thünen l'expliquait au début du XIXe s.

Avec la révolution des transports, les cultures tendent à se répartir selon des principes différents. La distance diminue avec l'accélération des relations et la baisse du fret : son influence sur les localisations agricoles devient moins tyrannique. Elle n'implique de différenciation qu'à l'échelle des continents ou du globe (elle rend compte de l'opposition entre les productions intensives de l'hémisphère Nord et les spéculations extensives qui prévalent dans l'hémisphère Sud aux mêmes latitudes). Les facteurs qui expliquent désormais la géographie des cultures sont les aptitudes climatiques et physiques des terroirs. Ainsi s'est accentuée l'opposition des systèmes de culture des diverses régions du globe.

Mais, dans le détail, la répartition des cultures dépend de facteurs complexes qui ne sont pas uniquement physiques. Le milieu agricole constitue un monde social original, refermé sur lui-même, le monde paysan. Jusqu'à ces dernières décennies, on avait l'impression que l'opposition entre les cellules rurales et les villes était une donnée constante dans toutes les civilisations. On avait d'un côté une humanité fractionnée en petits groupes, comportant une majorité d'illettrés, de l'autre une structure complexe, déliée, ouverte aux informations et aux innovations. Les citadins vivaient au rythme des événements de l'histoire, les paysans à celui plus lent des cycles du climat et des saisons. La société urbaine avait de la peine à assurer son emprise sur le monde rural ; elle le contrôlait au plan politique, elle était parfois propriétaire des terres des communautés agricoles : cela n'effaçait pas le fossé qui séparait les deux mondes et le paysan résistait sourdement à ce qui lui paraissait étranger. À la fin de l'époque romaine, il avait été le « païen », hostile aux formes de la religion nouvelle. Des résistances analogues se sont manifestées des dizaines de fois, mais elles ne nous sont connues que lorsqu'elles ont pris la forme brutale de jacqueries ou de troubles armés.

Les sociétés paysannes sont en train de disparaître des pays industrialisés. Les agriculteurs ne constituent plus qu'une infime minorité de la population. Ils font des études semblables à celles des autres catégories sociales ; ils sont rapidement informés par la radio, par la télévision, par le journal ; ils se déplacent facilement, et se rendent fréquemment à la ville. Ils sont devenus des techniciens de la terre et ont perdu ces réflexes collectifs de défiance et de défense qui les isolaient du monde citadin.

Dans les sociétés sans paysannerie, les décisions de production sont prises en fonction de critères purement économiques. Là où se maintiennent les cellules traditionnelles, les motivations sont plus complexes. On essaie de protéger son indépendance en évitant de se livrer trop complètement au marché : la production vise d'abord à assurer un certain niveau d'autoconsommation. On refuse les spécialisations trop poussées. La géographie des productions reflète donc des oppositions qui sont de nature sociologique.

Le cadre général dans lequel sont prises les décisions influe également sur les choix effectués. Dans les pays où l'on se soumet aux règles du marché, les spécialisations se dessinent en fonction de débouchés souvent très lointains. Chaque région mesure ses avantages par rapport à ceux de toutes les autres portions de la planète qui s'intègrent au système général d'échange. Dans les nations socialistes, on met davantage l'accent sur l'acquisition d'une certaine autonomie nationale que sur la recherche de spéculations permettant de bénéficier au maximum de l'échange international.

Les décisions qui expliquent la physionomie des régions rurales sont prises au sein d'exploitations dont la dimension et l'organisation sont extrêmement variées. Cette diversité se reflète par les orientations différentes que l'on est conduit à choisir à l'intérieur d'un même milieu, selon la taille et la structure de la ferme.

Les exploitations agricoles

La multiplicité des formes de l'exploitation et de l'entreprise agricole tient à ce que les dimensions optimales y sont imposées de manière moins rigide que dans le domaine de la production industrielle : cela s'explique lorsqu'on se rappelle combien est faible, en matière agricole, le jeu des économies et des « déséconomies » d'échelle.

Quels sont les facteurs qui déterminent la taille la plus favorable des exploitations ? Exploitation et entreprise coïncident-elles toujours ? Ce sont des éléments techniques qui influent directement sur l'équilibre de l'exploitation, les conditions du marché sur celui de l'entreprise.

Lorsqu'on n'utilise pas la force animale, la productivité est pratiquement indépendante de la dimension des parcelles et de celle de l'ensemble de la ferme : on pelleverse aussi bien un lopin d'un are qu'une pièce de grande taille. Chaque travailleur est capable de s'occuper en moyenne d'un hectare : au-delà de cette dimension, il n'est plus d'économies d'échelle.

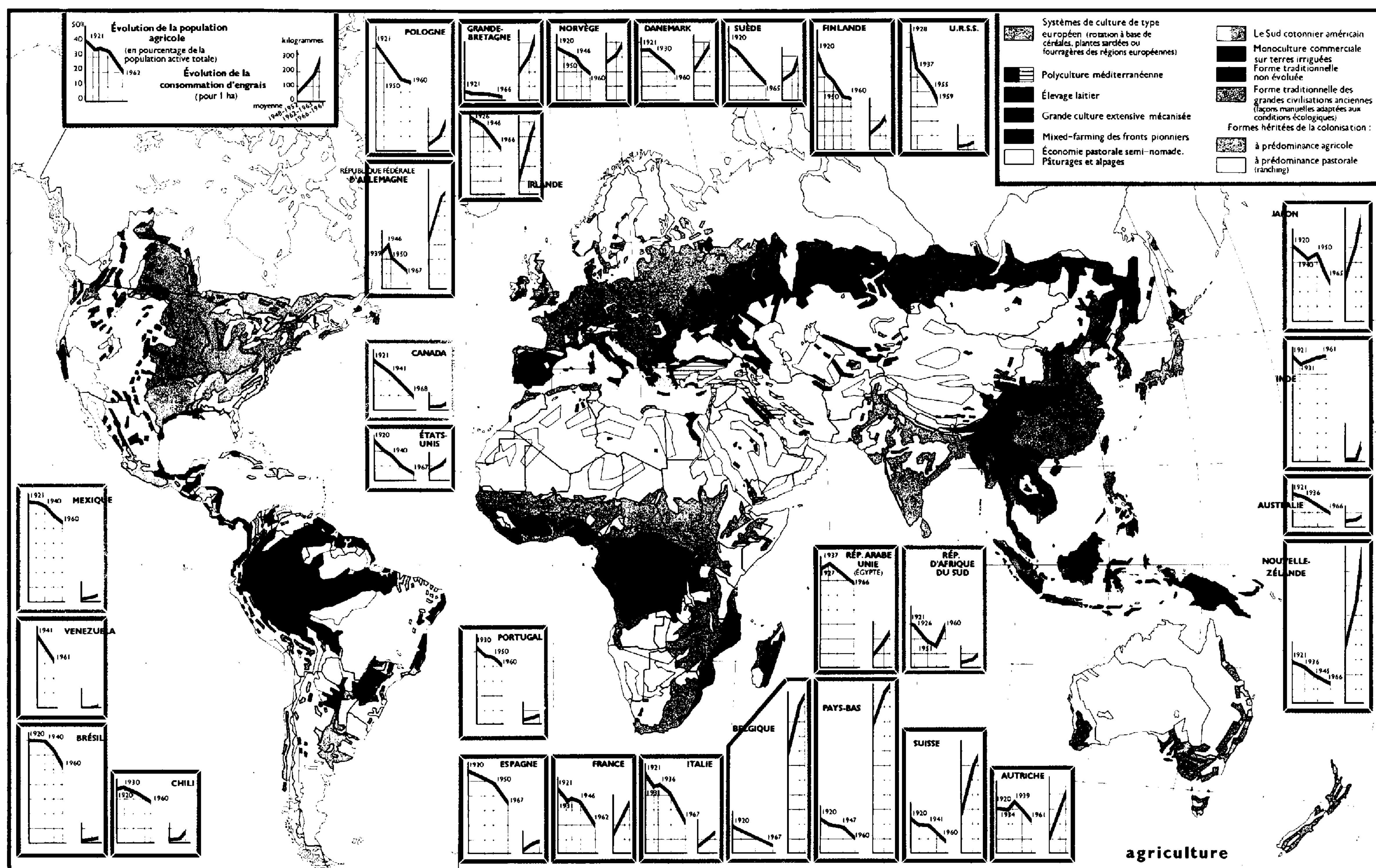
Lorsqu'on laboure et récolte avec des animaux, il faut que les parcelles soient assez longues pour qu'on ne perde pas trop de temps et de terre en retournant attelages et instruments au bout du sillon. L'exploitation elle-même ne devient rentable que si elle offre une superficie suffisante pour que l'emploi de l'attelage soit justifié : elle doit compter quelques hectares, cinq ou six sous nos climats. Jusqu'à quinze ou vingt hectares, le même train suffit à assurer toutes les tâches, si bien que les frais moyens diminuent. Au-delà, il faut acheter d'autres bêtes, embaucher quelqu'un pour les mener : on a dépassé la zone des coûts décroissants.

Avec la mécanisation, la situation est toute différente : il faut plusieurs centaines d'hectares pour amortir certains des matériels d'usage courant. Dans le domaine de l'élevage, on voit se dessiner depuis peu une évolution analogue. La grande exploitation bénéficie d'avantages techniques dont elle n'avait jamais joui dans le passé.

Au-delà de la zone des coûts décroissants, on constate qu'il existe un palier où les charges moyennes d'exploitation peuvent demeurer à peu près constantes. D'où proviennent les variations observables à ce niveau ? Du jeu de la distance, qui provoque, pour les plus grandes fermes d'un seul tenant, une multiplication des déplacements ; de l'inégale efficacité de la direction ensuite.

Lorsqu'un chef de famille ne dispose pas de terres assez vastes pour nourrir les siens, il est obligé de chercher à l'extérieur des ressources complémentaires, ce qui le conduit parfois à négliger un peu son propre bien. L'exploitation qui permet de faire vivre un ménage est mieux placée pour obtenir des résultats satisfaisants. Aussi ne doit-on pas s'étonner de noter, dans bien des contrées, des coutumes ou des dispositions légales qui tendent à protéger les exploitations de ce type, et à éviter leur fragmentation au moment des héritages.

Lorsque les dimensions de l'exploitation augmentent, l'efficacité de la direction se trouve soumise au jeu de



forces contradictoires. L'étalement dans l'espace gêne de plus en plus le contrôle effectif des travailleurs dispersés dans les champs, les gaspillages se multiplient. D'un autre côté, l'unité de direction permet de mieux peser les décisions importantes. Lorsque l'exploitation travaille pour un marché lointain, l'avantage de la concentration est évident sur le plan commercial.

On conçoit, dans ces conditions, que l'on ait très souvent cherché, dans le domaine agricole, une solution optimale en dissociant au moins partiellement exploitation et entreprise et en multipliant les formes de semi-entreprise, dont la responsabilité ne s'étend pas à tous les domaines.

Dans le monde préindustriel, la grande exploitation centralisée n'est réellement intéressante que si elle vend au loin : elle triomphe dans l'Occident romain, ou encore dans les colonies européennes aux XVIIe et XVIIIe s.

Ailleurs, l'entreprise coïncide avec l'étendue au-delà de laquelle la direction perd de son efficacité (un ou deux milliers d'hectares, comme ordre de grandeur, c'est-à-dire l'étendue des terroirs de la plupart des communautés paysannes). Selon les cas, l'entrepreneur est un grand propriétaire ou la collectivité locale. Les terres sont divisées en de multiples exploitations, dont les responsabilités et les initiatives se trouvent limitées de bien des manières. L'ordonnance de l'assolement à travers le finage, les dates de mises en défens, de ban des moissons ou des vendanges sont fixées par le groupe. Dans le cas des systèmes de métayage, le propriétaire reste en outre le seul maître en matière d'investissements.

Selon les systèmes de culture, ce qui apparaît essentiel pour contrôler la richesse agricole varie. Là où la culture et l'élevage sont intimement associés, c'est la possession de la terre qui confère la puissance : elle permet d'entretenir les attelages, dont le travail crée la richesse. Dans les pays irrigués, le contrôle de l'eau joue un rôle semblable. Là où prévaut la culture sur brûlis, la propriété du sol n'assure pas d'avantages aussi décisifs. Dans la mesure où un travailleur ne peut mettre en valeur qu'une superficie très limitée, c'est le droit à la disposition du labeur d'autrui qui assure la puissance dans le domaine agricole. Cela explique sans doute la souplesse de la plupart des régimes fonciers en pays africain et le rôle qu'y tiennent les rapports personnels, la faveur qu'y ont aussi connu longtemps l'esclavage et la polygamie.

L'évolution des formes de l'exploitation

Les civilisations paysannes se caractérisent généralement par des exploitations de petites ou de moyennes dimensions, intégrées plus ou moins complètement au sein d'entreprises auxquelles reviennent certaines catégories de décisions. La concentration des terres n'est pas toujours avantageuse. Dans bien des cas, la recherche de la puissance est plutôt marquée par une mainmise sur l'eau ou sur le travail.

Les types d'exploitation qui se maintenaient depuis des centaines d'années dans la plupart des pays de civilisation agricole avancée se trouvent menacés par l'évolution contemporaine. Au moment où la société paysanne disparaît, ce que cherche l'agriculteur, ce n'est plus la sécurité que garantit l'exploitation régulière d'une petite surface, mais le revenu élevé qui donne la parité avec les salaires des ouvriers ou des employés des villes. Le détenteur de capitaux n'achète plus des terres dans un désir de prestige ou de promotion sociale. Il le fait pour toucher un intérêt comparable à celui que l'on obtient dans d'autres branches d'activités. Enfin, l'entrepreneur cherche à s'assurer des profits élevés. C'est dire que les structures anciennes sont mises à rude épreuve. Le système de responsabilités partagées est le premier emporté, car c'est lui qui freine l'évolution de l'ensemble du monde rural. Il cède en Angleterre dès le XVIIIe s., en Europe occidentale dans le courant du XIXe s. Il est en train de disparaître ou de se transformer et de se moderniser dans la plupart des pays du tiers monde.

Avant les progrès récents de la mécanisation, la moyenne exploitation offrait souvent un cadre aussi intéressant que la grande : les travaux agricoles ont un rythme saisonnier, si bien qu'il est difficile d'appliquer des techniques rigoureuses de gestion et de s'attacher un personnel qualifié. La grande ferme ne triomphait que là où les besoins de main-d'œuvre étaient concentrés sur de courtes périodes au cours desquelles on faisait appel à des journaliers sans qualification venus de régions déshéritées ; elle ne rencontrait de conditions particulièrement favorables que sous les climats équatoriaux sans fluctuations saisonnières, puisqu'elle pouvait employer exceptionnellement des techniques de gestion proches de celles du monde industriel. Cela explique que les formes les plus dynamiques de l'entreprise agricole européenne se soient installées depuis la fin du siècle dernier en

milieu tropical : la grande plantation y prenait la succession de l'entreprise esclavagiste, mais travaillait dans une tout autre optique.

La mécanisation est venue tard en agriculture : elle n'a réellement commencé à transformer l'équilibre des campagnes qu'après la Première Guerre mondiale en Amérique du Nord, qu'après la Seconde en Europe. Elle rend caduques les petites exploitations, compromet l'équilibre des fermes familiales dynamiques. Avec des machines, il devient possible de mener une ferme sous nos climats comme on le fait depuis cinquante ans dans certaines plantations tropicales, c'est-à-dire comme on mène une usine ou un négoce.

La socialisation de l'agriculture peut se comprendre de bien des manières. Jusqu'à il y a une vingtaine d'années, elle ne permettait guère d'améliorer les rendements. Les réformes agraires aboutissant à la division des terres entre de petits exploitants étaient souvent plus efficaces, surtout là où cette division laissait subsister ou créait des entreprises englobantes utiles à l'encadrement des nouveaux chefs d'exploitation. Les formules coopératives ont montré de ce point de vue leur efficacité et on a su les adapter à des milieux très divers.

Avec les progrès de la mécanisation, la constitution de grandes entreprises socialistes peut amorcer des progrès rapides de la production et résoudre les problèmes agricoles, qui restent sans solution dans ces pays depuis plus d'une génération.

L'équilibre de la production et les marchés

L'autoconsommation diminue constamment depuis un siècle. Elle est devenue négligeable dans la plupart des pays tempérés. Elle reste plus élevée dans beaucoup de terres sous-développées du monde tropical. Mais il est des campagnes, naguère fermées à tous les échanges lointains, qui se sont trouvées en quelques décennies brusquement métamorphosées par des spéculations destinées aux marchés les plus éloignés. On s'est mis ici au coton, là au café, au cacao ou au thé, au sisal ou au palmier à huile, à la vigne, à la banane ou à l'oranger. On a presque totalement renoncé à produire pour l'alimentation domestique. La transformation a été précipitée par l'endettement qui naît de la traite : le cultivateur est obligé, pour se dégager de ses obligations, de commercialiser le plus possible et il renonce aux cultures destinées à sa famille. On dénonce volontiers les évolutions de ce genre. On montre qu'elles ont souvent conduit à une régression du niveau de consommation des agriculteurs : il arrive que le nombre absolu de calories mis à la disposition des gens ait diminué ; il est plus fréquent encore que les carences se soient accusées. Condamner l'ouverture générale des économies agricoles en évoquant ces évolutions malheureuses est cependant injuste, car c'est oublier ce que la spécialisation apporte généralement à ceux qui la pratiquent. Ce qui est en cause, c'est bien plutôt le fonctionnement des marchés que la spécialisation.

Les produits agricoles sont difficiles à commercialiser. Leur demande est généralement très rigide, car il s'agit d'articles dont la consommation ne peut être comprimée au-dessous d'un certain niveau. Leur offre est irrégulière par suite des caprices du climat et des erreurs de calcul des hommes. Les prix fluctuent brutalement, et c'est là un premier élément de faiblesse. Masqués par les oscillations de courte durée existent aussi des mouvements de longue durée. Dans bien des cas, les prix agricoles diminuent par rapport à ceux des articles industriels et des services. Cela traduit l'augmentation de la productivité dans le domaine agricole (dans le domaine industriel, la diminution des prix liée aux progrès de la productivité est compensée par le renouvellement de la demande qui se tourne vers des articles plus élaborés).

Tous les producteurs agricoles ne participent pas au même degré aux gains d'efficacité que procurent la mécanisation, l'utilisation de variétés mieux sélectionnées, l'organisation scientifique du travail. Certains se trouvent lésés par l'évolution générale ; ce sont souvent ceux des pays sous-développés. On peut se demander si la perte de pouvoir d'achat ne traduit pas, au-delà de la baisse normale liée aux gains de productivité, un effet de domination, dont serait victime l'ensemble des secteurs agricoles du monde. À remarquer comment tous les grands pays industriels essaient de protéger leur marché intérieur pour y maintenir des cours très supérieurs à ceux qui règnent à l'extérieur, on peut penser que c'est là l'origine d'une partie des difficultés actuelles.

Les marchés agricoles traditionnels étaient organisés, au plan international, autour de quelques grandes places, où se définissait la valeur des produits, où s'effectuaient les opérations au comptant et à terme, où se fixaient les prix. Beaucoup s'étaient établis dans les grandes zones importatrices des nations industrialisées : à Londres et à Anvers pour le blé, à Liverpool et au Havre pour le coton, à Londres encore pour la laine, le thé, le caoutchouc, les épices, les bois. Mais de plus en plus, au cours du siècle passé, on a vu les places se rapprocher des zones de production : Sydney est devenu le grand centre des transactions sur la laine, comme Winnipeg et Chicago l'étaient pour le blé.

De nos jours, les marchés se « délocalisent ». Dans les pays producteurs, les achats sont souvent effectués par des offices publics ou semi-publics. Les transactions internationales sont le fruit de négociations officielles. Les courants de relations sont plus complexes que par le passé. Les pays sous-développés ne sont pas uniquement fournisseurs. Ils ont le monopole de la vente de certains produits de pays chauds, mais, dans beaucoup de cas, ils se heurtent à la concurrence de pays industrialisés, comme les États-Unis en ce qui concerne le coton. Dans d'autres domaines, ils sont devenus importateurs nets, par suite de la croissance de leur population : ainsi en va-t-il pour les céréales, le blé en particulier. Pour l'ensemble de la Terre, depuis une génération, la production agricole augmente, mais à un rythme qui correspond à peine à celui de la poussée démographique : les pays développés voient leurs excédents s'accroître, cependant que le déficit des pays sous-développés en denrées alimentaires de base ne fait que s'accentuer. Et les carences sont encore plus répandues que les déficits totaux bruts.

Les agricultures socialistes n'ont pas obtenu de résultats plus satisfaisants que celles des pays capitalistes (c'est sans doute le domaine où les réalisations des pays socialistes sont le moins spectaculaires).

On comprend donc que beaucoup de spécialistes et d'hommes politiques se montrent aujourd'hui pessimistes en ce qui concerne la situation de l'agriculture dans le monde. On prend conscience de l'impossibilité qu'il y a à maintenir, durant de longues périodes, des taux de croissance de production voisins de 3 p. 100. Or il faudrait dépasser ce taux, si l'on voulait améliorer rapidement la situation alimentaire de l'ensemble de l'humanité.

On est pourtant peut-être moins alarmiste qu'il y a quelques années. La situation des pays tropicaux, théâtre des explosions démographiques les plus rapides, semblait particulièrement catastrophique, car on ne trouvait pas les moyens de provoquer l'augmentation des rendements et des récoltes. Les conditions se transforment. Les progrès de la sélection végétale et animale, la connaissance accrue du rôle des matières organiques dans le sol, les oligo-éléments, la défense antiparasitaire ont permis d'obtenir des rendements que l'on croyait jusque-là réservés aux seuls pays du monde tempéré. On arrive à associer de manière intime élevage et culture, ce qui permet d'améliorer les deux. Enfin, les engrais chimiques se montrent efficaces dans la lutte contre les déficiences de sols trop longtemps exposés au lessivage qui suit les chutes de pluie abondantes. Ainsi on assiste à un véritable démarrage de l'agriculture des régions chaudes : le cap difficile est déjà franchi pour certains pays humides, il l'est aussi pour des régions de nuance plus sèche. Et il se peut que, du même coup, l'opposition entre un monde tempéré et développé et un monde tropical, qui regroupe tous les déshérités, soit à la veille de s'estomper. De la solution des problèmes agricoles dépend en effet le démarrage de la plupart des économies sous-développées. On commence à sentir l'obstacle fléchir.

P. C.

▶ *Activité économique / Agrumes / Aliment / Alimentation / Arboriculture / Assolement / Betterave / Cadastre / Caoutchouc / Céréales / Constructions rurales / Coton / Développement / Eau / Élevage / Exploitation agricole / Fertilité / Fourrages / Horticulture / Légumineuses / Machinisme agricole / Migrations / Oléagineux / Paysan / Rural (monde) / Rurale (économie) / Sélection végétale / Semences / Sol / Sucre / Textiles / Tropicales (cultures) / Vigne / Viticulture.*

M. Bloch, *les Caractères originaux de l'histoire rurale française* (Les Belles Lettres, 1931 ; nouv. éd., en 2 vol., A. Colin, 1952-1956). / G. Roupnel, *Histoire de la campagne française* (Grasset, 1932). / R. Dion, *Essai sur la formation du paysage rural français* (Arrault, Tours, 1934). / P. Gourou, *les Pays tropicaux* (P. U. F., 1946 ; rééd., 1966). / D. Faucher, *Géographie agraire* (Libr. de Médicis, 1949) ; *le Paysan et la machine* (Édit. de Minuit, 1954). / P. George, *la Campagne. Le fait rural à travers le monde* (P. U. F., 1956) ; *Précis de géographie rurale* (P. U. F., 1963). / A. Meynier, *les Paysages agraires* (A. Colin, 1958 ; rééd., 1967). / W. Allan, *The African Husband-man* (Edimbourg, 1965). / P. P. Courtenay, *Plantation Agriculture* (Londres, 1965). / R. Livet, *l'Avenir des régions agricoles* (Édit. ouvrières, 1965). / A. V. Chayanov, *The Theory of Peasant Economy* (Homewood, Illinois, 1966). / R. Launay, J.-P. Beaufrère et G. Debroise, *l'Entreprise agricole* (A. Colin, 1967). / L. Symons, *Agricultural Geography* (Londres, 1967). / P. Viau, *l'Agriculture dans l'économie* (Éd. ouvrières, 1967). / P. Lelong, *les Marchés agricoles* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1970). / H. de

Farcy, *Economie agricole* (Sirey, 1971) ; *l'Espace rural* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1975).

Agrigente

▶ Sicile.

Agrippa (Marcus Vipsanius)

Général et homme politique romain (63 - Campanie 12 av. J.-C.).

Sa destinée est liée à celle d'Auguste*. D'origine modeste, il est le compagnon d'études du jeune Octave (le futur Auguste) et il se trouve avec lui à Apollonia, en Illyrie, lors de la mort de César. C'est lui qui persuade son ami d'aller à Rome réclamer l'héritage du dictateur.

À une force peu commune et à des qualités guerrières Agrippa sait allier le sens de la prudence et de la mesure, la clairvoyance et l'honnêteté. Pline l'Ancien le dit assez rustre, mais ce soldat écrira ses mémoires et un livre de géographie, fréquentera les poètes (Horace, Virgile), collectionnera des statues grecques (l'Apoxyomène de Lysippe) et organisera des expositions d'art à Rome.

Après avoir été chargé de poursuivre Cassius, l'assassin de César, Agrippa prend une part importante à la guerre de Pérouse, au cours de laquelle il fait capituler les partisans italiens d'Antoine (40). Il conduit une opération similaire en Aquitaine et une autre chez les Germains, puis prépare la guerre contre Sextus Pompée, équipant une flotte et créant un port en Campanie, le *Portus Julius*, issu de la jonction du lac Lucrin au lac Averne. Sextus Pompée est vaincu à Mylae et à Nauloque (36). Agrippa prend enfin part à la bataille décisive d'Actium (31), ce qui fait de lui un artisan essentiel de la victoire impériale. Prudent, il évite de rendre son ami jaloux : il refusera deux fois les honneurs du triomphe.

Dès 33, en qualité d'édile, il entreprend de vastes travaux dans Rome. Pline l'Ancien semble émerveillé par tout ce qu'il arrive à construire en un an : deux aqueducs, l'*Aqua Julia* (qui passe par la porte majeure) et l'*Aqua Virgo* (fontaine de Trevi), 700 abreuvoirs, 105 fontaines, 130 citernes, 170 bains publics gratuits. Du même temps datent les thermes d'Agrippa et le *Diribitorium*, le plus vaste édifice d'une seule portée, qui servait à diverses formalités publiques. La Cloaca maxima est reconstruite. Quelques années plus tard, c'est la réédification au champ de Mars du Panthéon, temple dédié « à tous les dieux ».

Grâce à Agrippa surgissent encore le portique de Vipsania Polla, au champ de Mars, les Saepla Julia, un nouveau pont sur le Tibre. En Gaule, il bâtit la Maison carrée et le pont du Gard ; à Athènes, un théâtre, l'*Agrippeion*, et probablement une nouvelle rampe d'accès à l'Acropole. Il a formé 240 esclaves ingénieurs spécialisés dans ces travaux, et cette équipe, qui dirige une véritable armée de maçons, lui survivra. Il est consul trois fois (la troisième fois en 27) et préfet de la ville (fonction créée pour lui en 21).

Auguste a envisagé le problème de sa succession : seul son neveu Marcellus peut être un héritier choisi dans sa famille ; il le marie à sa fille Julie. Sur ces entrefaites, l'empereur, tombé malade, se croit perdu : il passe, geste significatif, son anneau au doigt d'Agrippa. Marcellus étant mort en 23, Auguste marie Agrippa à Julie : c'est une désignation de fait à la succession. Agrippa se voit conférer l'imperium proconsulaire et la puissance tribunitienne : il est réellement associé au pouvoir. Mais il a le même âge qu'Auguste, et on ne lui pardonne pas son humble origine. Deux fils naissent de son union avec Julie : Caius et Lucius César (en 20 et en 17) ; l'empereur, les considérant comme ses vrais héritiers, les adopte. Le problème successoral n'en est pas pour autant réglé, car ces enfants, dont le mausolée de Saint-Rémy-de-Provence conserve la mémoire, meurent de bonne heure.

Agrippa lui-même décède en 12, après avoir encore voyagé et guerroyé plusieurs années : opérations militaires en Germanie et au pays cantabre, visite de la Judée, hécatombe en l'honneur de Yahvé à Jérusalem, victoire sur les Pannoniens. Il est enseveli dans le mausolée d'Auguste, après avoir fait du peuple romain son héritier.

R. H.

R. Daniel, *Marcus Vipsanius Agrippa* (Breslau, 1933). / M. Reinhold, *Marcus Agrippa, a Biography* (New York, 1933).

Agrippine la Jeune

▶ Néron.

agrumes

Terme collectif désignant d'une part les arbres qui portent des fruits tels que les oranges, les mandarines, les citrons, les pomelos, c'est-à-dire pratiquement les arbres appartenant au genre *Citrus*, et d'autre part les fruits de ces mêmes arbres.

Origine

Cinq cents ans avant le début de l'ère chrétienne, Confucius vantait déjà les qualités organoleptiques de ces fruits. On a longtemps pensé que l'Oranger était originaire de la Chine, mais la plupart des espèces d'agrumes ont été découvertes à l'état spontané dans l'Inde, principalement dans les régions s'étendant aux pieds de l'Himālaya.

Aires d'extension

Dès l'Antiquité, le Cédrat est connu des Mèdes et des Perses ; les Hébreux, à leur retour de la première Diaspora, l'introduisent en Palestine ; il gagne la Grèce après l'expédition d'Alexandre le Grand et, par les Grecs, Rome. Par contre, les Grecs et les Romains n'ont connu ni le Citronnier ni le Bigaradier, et il faudra plusieurs siècles pour que ces fruits gagnent, de proche en proche, de pays arabe en pays arabe, l'Afrique du Nord et, enfin, l'Italie du Sud et l'Espagne, où le citron n'est introduit qu'au XIIe s. Quant à l'orange, c'est à la fin du XIVe s. seulement que ce fruit atteint la région méditerranéenne. Après cette lente période de dissémination commence, avec la découverte de l'Amérique, une nouvelle période d'expansion des agrumes, partout où le climat s'y prête. Cependant, le Mandarinier n'apparaît, importé directement de Chine, qu'au XIXe s.

Écologie

Alors que les agrumes sont originaires de l'Asie des moussons, où les températures moyennes sont élevées, où les pluies annuelles — plus de 2 000 mm d'eau — tombent principalement en été, en pleine période végétative, les grandes régions agrumicoles sont situées dans des zones dont le climat est totalement différent ; la Californie, les régions tempérées du littoral méditerranéen, par exemple, sont des régions à pluviométrie faible, à période estivale plutôt sèche, à température hivernale avoisinant souvent 0 °C. Les plantations se trouvent donc placées dans des conditions artificielles par rapport aux conditions naturelles existant dans l'aire d'origine des agrumes.

La température, notamment la température minimale, est en fait le facteur limitant le plus nettement les régions du globe où l'agrumiculture est possible : tout abaissement de température au-dessous de 0 °C est dangereux.

Si les plantations d'agrumes ont pris une telle extension dans des régions où les risques de gel sont pourtant réels, c'est que des raisons commerciales jouent en leur faveur. Le froid est, en effet, à maturité, un des facteurs de la coloration des fruits ; les oranges des pays tropicaux, par exemple, gardent une teinte jaunâtre qui les déprécie considérablement.

Le manque d'eau est le second facteur limitant la culture des agrumes : d'où la nécessité d'irrigations importantes compensant l'insuffisance des pluies naturelles.

Création et entretien de l'orangeraie

La création d'une orangeraie exige des investissements très importants, et le choix des variétés à planter pose un problème délicat à trancher, le marché des agrumes étant en évolution rapide dans le monde.

Le choix du porte-greffe à retenir, compte tenu de l'extension des maladies à virus, n'est pas moins important.

Les parasites sont très nombreux et obligent à des traitements constants ; les plus redoutables sont les Cochenilles, les Acariens et la Cératite, ou « mouche des fruits » ; contre la gommose, maladie cryptogamique, le seul moyen de lutte est le greffage sur porte-greffe résistant.

Quant aux viroses, telles que tristeza (ou quick-decline) par exemple, la lutte ne peut être que préventive et repose sur la création de lignées reconnues indemnes de toute maladie à virus.

Principales espèces et variétés cultivées

Les agrumes sont des arbres de taille moyenne, à feuilles persistantes. Le fruit est une baie composée, dont la « peau » comprend une partie externe pigmentée, le flavédo ou zeste, bourrée de glandes oléifères, et un tissu interne blanchâtre, l'albédo. Certaines variétés d'oranges ont la particularité de présenter au point pistillaire du fruit un « ombilic » plus ou moins nettement marqué, avec formation d'un fruit secondaire interne ; tel est le cas des oranges navels (du mot anglais « navel » signifiant nombril).

Le nombre de variétés d'*oranges* est considérable. On les répartit en cinq groupes :
— les oranges navels : Thomson et Washington ;
— les oranges blondes non tardives : Salustiana, Hameline (Hamlin), Cadenera ;
— les oranges demi-sanguines et les oranges sanguines : Double-fine, Washington-sanguine, Maltaise demi-sanguine (ou Portugaise), Sanguinelli, Moro, Tarocco ;
— les oranges blondes tardives : Vernia et Valencia-late ;
— les oranges communes. Alors que toutes les variétés précédentes sont plus ou moins aspermes, les oranges communes contiennent un nombre considérable de pépins et ne présentent pratiquement plus d'intérêt commercial.

La *mandarine* commune, ou mandarine de Boufarik, a perdu, elle aussi, beaucoup de son importance économique, des fruits sans pépins lui étant préférés, notamment les Satsumas, les Wilkings et surtout la clémentine.

Les variétés de *Citronniers* sont très nombreuses ; les types remontants sont connus sous le nom de Citronniers des quatre saisons.

Le *pomelo* ou *grape-fruit*, appelé souvent à tort *pamplemousse* dans le langage courant, est probablement un hybride de Pamplemoussier et d'Oranger. Les variétés les plus répandues sont Marsh-Seedless et Ruby, à la peau et au jus teintés de rose.

Le *Cédratier*, donnant une sorte de gros citron à peau rugueuse et verruqueuse, n'a pratiquement plus de débouché.

Le *Bigaradier* produit l'orange amère destinée à la confiturerie ; c'est aussi un très bel arbre ornemental. Il constitue dans de nombreuses régions agrumicoles le porte-greffe le plus utilisé. Les Bouquetiers de Nice sont des variétés naines, dont la distillation des fleurs fournit l'essence de néroli. Le Bergamotier est une autre variété de Bigaradier ; l'essence de bergamote est tirée de la pulpe du fruit.

Il existe de nombreux autres agrumes, hybrides intergénériques ou interspécifiques présentant souvent un grand intérêt pour les botanistes, pour les généticiens, comme porte-greffe, comme détecteurs de maladies à virus ; aucun n'a vraiment une importance économique notable dans la production des fruits.

Conditionnement

Afin de satisfaire aux exigences du consommateur et aux normes imposées par la réglementation des pays importateurs, la récolte — 20 à 25 t en moyenne à l'hectare — doit subir un certain nombre d'opérations : prétriage, lavage, traitement fongicide, rinçage, séchage, brossage, lustrage, triage, et enfin calibrage, opérations effectuées dans des « stations de conditionnement », devenues aujourd'hui de véritables usines.

Utilisations industrielles

Les agrumes fournissent des essences destinées à la parfumerie : l'« essence de néroli », tirée des fleurs, l'« essence de petit-grain », extraite des feuilles, et l'« essence de Portugal », extraite de la peau. Ils sont utilisés aussi en confiturerie (confiture d'oranges amères), en confiserie (chinois) et dans la préparation de certains apéritifs et du curaçao. Mais la principale utilisation industrielle, en pleine expansion, est la fabrication de jus de fruits*.

Le marché des agrumes

La production mondiale s'est considérablement développée ; elle atteint 35 Mt, et les risques, dans un avenir proche, de surproduction mondiale sont préoccupants. Les grandes régions de production sont les États-Unis (10 Mt), l'ensemble des pays du Bassin méditerranéen (7 Mt), notamment l'Espagne, l'Italie, le Maroc et Israël, et enfin le Brésil, le Japon, le Mexique et l'Afrique du Sud. Il convient de signaler que la France est devenue productrice d'agrumes ; les plantations, principalement de Clémentiniers, sont réalisées en Corse depuis 1956. Les pays du Bassin méditerranéen exportent plus de 4 Mt de fruits, le premier exportateur mondial restant l'Espagne avec plus de 1 Mt. Les marchés d'importation sont constitués essentiellement par les pays de l'Europe occidentale, principalement l'Allemagne et la France.

R. R.

L.-J. Klotz et H. S. Fawcett, *Manuel en couleurs des maladies des Citrus* (Société d'éd. techniques coloniales, 1952). / H. Rebour, *les Agrumes* (Baillière, 1966). / *Conférences citricoles à la Ire* Semaine internationale de l'orange (Valence, Espagne, 1968). / I. N. R. A., *les Agrumes au Maroc* (Rabat, 1968). / *Compte rendu de la réunion de la Commission agrotechnique du Comité des agrumes de la zone franc* (A. S. P. A. M., Casablanca, 1969). / J.-C. Praloran (sous la dir. de), *les Agrumes* (Maisonneuve et Larose, 1972).

Aguesseau (Henri François d')

Chancelier de France (Limoges 1668 - 1751).

Fils d'Henri d'Aguesseau, intendant du Limousin, il était apparenté par sa mère au célèbre avocat général du parlement de Paris, Omer Talon. Il eut la chance d'avoir, en la personne de son père, un remarquable précepteur ; celui-ci avait dressé un programme d'études pour ses enfants et poursuivit l'éducation de ses fils dans les diverses intendances où il fut nommé : Guyenne, Languedoc. Le jeune d'Aguesseau dut à cette formation première une connaissance remarquable des langues mortes et vivantes, du droit, de la philosophie. Comme aide de son père, il rédigea des rapports et fit son apprentissage de magistrat en entrant en contact avec les réalités juridiques et administratives.

Arrivé à Paris en 1685 avec sa famille, d'Aguesseau gravit rapidement les échelons de la magistrature. Avocat général du parlement de Paris à vingt-deux ans, il fit des débuts éclatants, et son éloquence le rendit célèbre au point que Saint-Simon l'appelle « l'Aigle du parlement ». En 1700, le roi lui donna la charge de procureur général ; en 1717, à la mort de Voysin, le Régent fit de lui un chancelier de France et un garde des Sceaux.

Le chancelier était, comme de nombreux robins de son temps, fortement marqué par l'esprit janséniste. Il n'en admirait pas moins Descartes, dont il écrivait : « On dirait que ce soit lui qui ait inventé de faire usage de la raison. » D'esprit cartésien et de morale austère, d'Aguesseau était aussi imbu des principes gallicans. Ces tendances expliquent qu'au moment de la bulle *Unigenitus*, en 1713, il s'unit au parlement pour la combattre ; seule la mort de Louis XIV empêcha sa disgrâce. Il varia ensuite sur cette question, puisque, une fois chancelier, il imposa au lit de justice de 1720 l'acceptation pure et simple de la bulle, les droits de l'Église gallicane étant saufs. Déjà, à propos de l'affaire du « quiétisme » et en qualité de procureur général, il avait défendu les doctrines gallicanes et particulièrement le pouvoir et l'autorité des évêques en matière de croyances ; il s'était d'ailleurs contenté d'une adhésion de pure forme et avait donné des ordres pour que l'application de la bulle ne fût pas suivie d'effets pratiques.

Son indépendance d'esprit s'affirma mieux en matière économique et politique, au point que, par deux fois, il fut écarté des affaires. Il fut disgracié d'abord, de 1718 à 1720, à cause de son opposition aux innovations de Law. Dans ses livres *Considérations sur les monnaies* et *Mémoire sur le commerce de la Compagnie des Indes*, il prit nettement position contre le « système ». Son attitude s'explique par la crainte d'un bouleversement des structures sociales qui résulterait de l'excès de misère et de l'excès de luxe. « Il importe au bien de l'État, écrivait-il, que les biens soient placés dans les mains de ceux à qui la naissance et l'éducation ont appris à en faire usage utile à eux-mêmes et au bien public. »

Rappelé après la chute du financier, il fut de nouveau exilé (1722-1727) pour son opposition à l'ascension du personnage déconsidéré qu'était Dubois. En 1727, après la mort du Régent, il retrouva la dignité effective de chancelier, mais les Sceaux ne lui furent rendus qu'en 1737, lors de la disgrâce de Chauvelin : il les garda presque jusqu'à sa mort. Après la disparition de Fleury, il se retrouva l'un des plus importants personnages de l'État, mais, plus législateur que politique, il eut peu d'influence sur la conduite générale des affaires.

Fidèle à sa vocation humaniste, il avait signé, en 1746, le privilège de l'*Encyclopédie*, mais c'est son œuvre de juriste qui reste son plus grand titre de gloire. Il mit à profit ses loisirs forcés pour écrire ses *Réformes législatives*. De 1731 à 1747 se succédèrent les *Grandes Ordonnances* qui ouvrirent la voie aux législateurs futurs :

ordonnances sur les donations, sur les testaments, sur les substitutions, etc.

D'Aguesseau préconisait l'unification des procédures, et d'abord dans le ressort du parlement de Paris, qui couvrait plus de la moitié du royaume. Jusqu'alors, la coutume seule apparaissait comme la créatrice du droit privé ; la législation royale était impuissante à la transformer. Selon le chancelier, cette législation souveraine devait se superposer au droit écrit et au droit coutumier sans toutefois les remplacer. Aussi, après lui, ce seront les ordonnances royales qui établiront en quelque matière que ce soit les principes généraux de la jurisprudence.

Le chancelier termina sa carrière dans la considération générale. Il résilia ses fonctions en 1750 et mourut l'année suivante.

P. R.

Le Chancelier d'Aguesseau **(Journées d'études de Limoges, Desvilles, Limoges, 1953). / H. Regnault,** ***les Ordonnances civiles du chancelier d'Aguesseau*** **(P. U. F., 1965).**

aide sociale

Ensemble des services publics qui apportent une aide matérielle aux personnes dont les ressources sont considérées comme insuffisantes.

Les principes

Bien que le concile de Tours (1567) ait fait obligation aux paroisses de secourir les pauvres, l'assistance publique aussi bien que privée reste longtemps dominée par la notion d'aide facultative. Il faut attendre la Révolution française pour que soient proclamés « les droits de l'homme pauvre sur la société » et la primauté des secours à domicile sur l'admission dans des établissements hospitaliers. Le Directoire revient à la notion d'aide facultative. Un congrès international, tenu à Paris en 1889, pose de nouveau les principes du « droit à l'assistance » et de « la solidarité qui doit unir les habitants d'une même nation ».

Il convient cependant de noter qu'en France l'aide sociale présente toujours un caractère subsidiaire ; en principe, elle ne peut être sollicitée qu'en l'absence d'une autre aide fournie soit par une créance alimentaire légale ou judiciaire (v. aliments), soit par une obligation contractuelle (rente viagère, assurance, etc.), soit encore par une autre législation sociale telle que la Sécurité sociale. Ainsi, les organismes d'aide sociale peuvent se substituer à l'assisté pour exiger des personnes tenues à l'obligation alimentaire le remboursement des prestations versées.

Les législations françaises d'assistance obligatoire se développent régulièrement à partir de 1893 (assistance médicale gratuite dite A.M.G.) sans que l'apparition des législations de sécurité sociale (1898, 1910, 1928, 1945, etc.) s'accompagne de la moindre tendance à la régression.

Le développement historique de la notion d'assistance

L'aide sociale moderne trouve ses origines d'une part dans la charité, d'autre part dans des mesures de police. Dans l'Antiquité, les lois religieuses prévoient souvent des dispositions en vue de permettre la subsistance alimentaire des étrangers de passage et des nécessiteux. À diverses époques, les autorités publiques organisent même certaines formes d'assistance aux pauvres (Égypte, Athènes) ; à Rome, ce sont d'abord avec Gaius Gracchus des distributions gratuites d'aliments, plus tard des distributions d'argent et de vêtements et même de soins médicaux. Avec le christianisme, la charité devient une obligation morale pour les particuliers et pour les communautés religieuses en même temps qu'un moyen de se préparer soi-même à la vie éternelle.

À partir du XIe s., le mouvement hospitalier — qui avait été freiné par les invasions — reprend vigueur. Des « aumôneries » et des « maisons ou hôtels de Dieu » apparaissent au voisinage des cathédrales, des principales églises paroissiales et des monastères pour abriter les pèlerins, les malades et les convalescents. Des ordres religieux spécialisés se constituent. Les nobles puis les bourgeois suivent le mouvement. À partir du XIIIe s., des médecins sont de plus en plus souvent attachés à ces établissements. Mais, trop souvent, les hospices n'offrent qu'un toit à leurs pensionnaires, qui doivent mendier leur nourriture.

Les premières mesures de police avaient été prises en vue d'isoler les lépreux, puis pour tenter d'enrayer les épidémies : construction de lazarets pour recevoir sur les côtes de l'Adriatique les voyageurs suspects et les marchandises en provenance de l'Orient ; création, en France notamment, de services de santé en temps de peste, puis de bureaux de santé chargés de mesures préventives, en particulier en matière d'hygiène publique. Mais, avec les guerres du XVIe s., la mendicité devient une incontestable plaie sociale ; nécessiteux véritables, soldats licenciés, déserteurs, oisifs et fainéants se côtoient. Les premières mesures de répression étaient apparues dès le début du XIVe s. en Espagne, puis en Angleterre (où, en 1346, quiconque fait l'aumône à un mendiant valide est passible de prison). Avec le luthéranisme, on assiste à une régression de la pratique de la charité. (« Plus on exhorte les gens à pratiquer les bonnes œuvres... plus ils deviennent indifférents et froids pour tout ce qui est propre à exercer et à manifester la vertu chrétienne. ») D'où, en Allemagne et en Angleterre principalement, une véritable substitution des pouvoirs publics locaux à la compétence ecclésiastique en matière d'assistance. Les nécessiteux sont mis à la charge des paroisses, qui expulsent systématiquement ceux qui n'appartiennent pas à la commune. La répression de la mendicité s'accentue encore. Il est défendu de mendier sans autorisation, les mendiants non autorisés étant internés dans des hospices-prisons (à Paris, quartiers spéciaux de la Salpêtrière et de Bicêtre) et forcés de travailler (workhouses anglaises, autorisation donnée par la reine Élisabeth aux manufacturiers de se saisir des oisifs et de les faire travailler) ; des peines corporelles leur sont également infligées (exposition publique et carcan, fouet, marque au fer, mutilation des oreilles). En France et en Espagne, ils peuvent être envoyés aux galères (mais les magistrats français n'appliquent généralement cette peine qu'à la troisième récidive), incorporés dans l'armée ou déportés aux colonies (les femmes notamment).

Il faut cependant noter que certaines décisions des pouvoirs publics ont tout ensemble des objectifs policiers et charitables. C'est ainsi qu'en 1544 François Ier — essentiellement guidé par la préoccupation d'affirmer l'autorité royale — institue à Paris le Grand Bureau des pauvres, chargé de secourir à domicile les indigents, et qu'en 1576 Henri III approuve la création d'une maison de la charité, où il place de pauvres gentilshommes et des soldats invalides. (La maison disparaîtra un peu plus tard, mais elle apparaît comme l'ancêtre de l'hôtel des Invalides de 1670.) Louis XIII soutient le projet consistant à créer des hôpitaux pour enfermer les « vrais pauvres », comme cela avait été fait à Lyon (hôpital de la Charité) ; un dépôt de mendicité est ouvert à Nantes en 1650 ; Louis XIV crée, en 1656, l'Hôpital général de Paris (ancêtre de notre Assistance publique) et prend en 1662 un édit prescrivant aux grandes villes de faire de même.

Avec la Révolution française, les préoccupations sociales prennent le dessus. « On a toujours pensé à faire la charité aux pauvres et jamais à faire valoir les droits de l'homme pauvre sur la société et ceux de la société sur lui... La bienfaisance publique n'est pas une vertu compatissante, elle est un devoir, elle est la justice. » La Convention déclare que l'assistance du pauvre est une dette nationale et prévoit l'attribution par chaque législature d'une somme destinée à permettre aux départements de secourir les indigents ; elle organise l'assistance à la famille, aux enfants et aux vieillards. Mais si cette même Convention décrète la « vente des biens des hôpitaux, fondations et donations en faveur des pauvres dès l'organisation complète définitive et en pleine activité des secours publics », elle ne dispose à aucun moment des sommes nécessaires au fonctionnement de ces services. Ce sont donc les communes, les hôpitaux et les hospices qui prennent en charge les nécessiteux si nombreux pendant la période révolutionnaire. La IIe République proclame à son tour que l'État « doit par une assistance fraternelle assurer l'existence des citoyens nécessiteux », mais les projets n'aboutissent pas. Cependant, une loi de 1851 organise le fonctionnement des hôpitaux et hospices, qui restent à la charge des communes (celles-ci ne peuvent cependant plus imposer de conditions de domicile aux malades sans ressources), et prévoit la possibilité d'une participation du département. L'assistance moderne à caractère obligatoire n'est organisée en France qu'à la fin du XIXe et au début du XXe s. Le législateur de 1953 substitue l'expression nouvelle d'*aide sociale* à l'ancienne dénomination d'assistance, de façon à mieux marquer qu'il s'agit bien d'une institution de solidarité nationale.

L'organisation

Depuis 1920, l'ensemble des services nationaux et départementaux de l'aide sociale sont rattachés à un seul département ministériel, dont la dénomination et les attributions ont varié. L'État gère directement treize établissements nationaux, notamment les Quinze-Vingts ; pour le reste, il anime et contrôle les établissements et les services locaux chargés de l'application

des diverses législations d'aide sociale. Les services administratifs centraux sont assistés de divers conseils consultatifs, en particulier du *Conseil supérieur de l'aide sociale*. En principe, le département constitue la cellule de base de l'assistance. Cependant, les bureaux d'aide sociale communaux ou intercommunaux jouent un rôle important : participation à l'étude des demandes d'admission, distribution de secours, création et gestion de services sociaux locaux (crèches, dispensaires, asiles de nuit, etc.), tenue de fichiers permettant d'éviter les doubles emplois dans la distribution des secours et des allocations. Un régime spécial a été prévu pour les villes de Paris et de Marseille.

L'admission à l'aide sociale est subordonnée à diverses conditions dont la plus importante est relative aux ressources. En principe, l'admission est prononcée par une commission composée du juge d'instance, de fonctionnaires départementaux, de représentants des régimes de droit commun de sécurité sociale et d'élus appartenant à la circonscription territoriale intéressée ; appel peut être formé devant une commission départementale, dont les décisions peuvent à leur tour être déférées à la commission centrale d'aide sociale ; les décisions de toutes ces commissions sont soumises à la censure du Conseil d'État. Il a été prévu une procédure d'urgence en matière d'hospitalisation : la décision appartient au maire (au préfet pour les tuberculeux), mais elle doit être ratifiée par la commission d'admission.

Les dépenses des législations d'aide sociale obligatoire sont inscrites au budget départemental, qui les centralise ; certaines d'entre elles font ensuite l'objet d'une répartition entre l'État, le département et la commune. La participation de la commune et du département a pour objet d'inciter ces collectivités à tenir compte des répercussions financières des décisions d'admission qu'elles prennent. La notion de *domicile de secours* permet de déterminer le département qui assumera partiellement la charge des décisions d'admission prises ; l'acquisition d'un domicile de secours par un demandeur de l'aide sociale résulte d'une résidence continue de trois mois.

Les principales formes d'aide sociale

L'*aide médicale gratuite* a été instituée par la loi du 15 juillet 1893, et les étrangers en bénéficient pratiquement au même titre que les Français. Elle revêt deux formes : 1° l'*aide médicale à domicile*, qui dans l'esprit du législateur devait primer, mais qui, du fait des techniques médicales modernes, n'a plus qu'une place réduite. Le malade a le libre choix de son praticien parmi les médecins inscrits sur une liste administrative ; les soins lui sont dispensés gratuitement (l'Administration rémunère directement médecin, auxiliaire et pharmacien) ; s'il est assuré social, l'aide médicale ne prend en charge que le ticket modérateur ; depuis 1953, une allocation mensuelle est versée au malade dont les soins sont intégralement pris en charge par l'aide sociale depuis au moins trois mois, si la maladie l'empêche de travailler ; 2° l'*aide médicale hospitalière*, qui est devenue la plus fréquente, bien que quelques expériences aient été faites pour introduire en France les pratiques américaine et néerlandaise du « home care », c'est-à-dire des soins hospitaliers à domicile, dont le coût ne représenterait qu'environ le quart de celui d'une journée d'hospitalisation et dont l'efficacité serait au moins équivalente (surtout dans la mesure où ils s'accompagnent de la fourniture ou de la prise en charge d'une aide ménagère).

L'*aide aux personnes âgées* a été instituée par la loi du 14 juillet 1905, mais a depuis été transformée à de nombreuses reprises pour tenir compte, notamment, de la généralisation de l'assurance vieillesse. Elle comporte différents aspects : 1° l'*aide à domicile*, qui prend la forme de l'attribution d'une allocation destinée à compléter les ressources de l'assisté, qu'elles lui soient personnelles ou proviennent de la Sécurité sociale. En 1951 s'y est ajoutée une allocation compensatrice des augmentations de loyer prévues par la loi de remise en ordre des loyers de 1948 ; 2° le *placement dans un foyer de vieillards* ; 3° *le placement chez des particuliers* (peu utilisé) ; 4° le *placement en établissement*, qui, du fait des bas taux des allocations à domicile, tend de plus en plus à devenir la forme dominante (en 1946, un quart des assistés étaient hospitalisés ; en 1952, la moitié des assistés l'étaient).

L'*aide aux aveugles et grands infirmes*, depuis 1949, est devenue distincte de l'aide sociale aux vieillards, car elle met désormais l'accent sur la rééducation professionnelle des assistés chaque fois que cela est possible. Elle comporte diverses formes : allocations éventuellement majorées lorsque l'assistance permanente d'une tierce personne est indispensable, allocations d'encouragement au travail pour les infirmes rééduqués, placement en centre de rééducation puis, si nécessaire, en centre d'assistance par le travail, hospitalisation et placement familial.

L'*aide sociale à la famille*, apparue en 1913 sous la dénomination d'assistance aux familles nombreuses et créée en vue de lutter contre la dénatalité, ne jouerait plus qu'un rôle assez réduit depuis l'instauration d'un système généralisé de prestations familiales si, en 1928, le législateur n'avait institué des allocations en faveur des familles dont le soutien effectue son service militaire (l'allocation militaire est donnée par priorité à la femme ; il peut s'y ajouter des majorations en faveur des enfants ou des ascendants ; leur montant est relativement faible en temps de paix, mais elles ont constitué en temps de guerre le seul moyen d'existence de très nombreuses familles).

L'*aide sociale à l'enfance* et *la protection maternelle et infantile* ont été profondément remaniées depuis que, en 1904, 1913 et 1919, elles ont été organisées par le législateur. (V. enfant et protection maternelle et infantile.)

D'*autres formes de l'aide sociale* ont vu le jour. Les unes ont un aspect traditionnel : création de centres d'hébergement pour les personnes sans ressources qui, bien que capables physiquement de subvenir à leur entretien, en sont empêchées par des circonstances particulières affectant leur psychisme (personnes sortant de l'hôpital ou de prison, personnes en danger de prostitution). D'autres constituent simultanément des mesures d'assistance et de réparation : pensions aux victimes de la guerre, aide aux Français rapatriés d'anciens territoires français ou sous protection française, aide au chômage. D'autres encore constituent dans une certaine mesure des manifestations de solidarité nationale : majorations de rentes viagères, restaurants sociaux, œuvres sociales d'étudiants, subventions aux camps et colonies de vacances, secours d'urgence aux victimes de calamités, réduction de tarif sur les transports, dotation des établissements nationaux de prévoyance, lutte contre l'alcoolisme, etc.

R. M.

▶ *Emploi / Enfant / Familiale (politique) / Protection maternelle et infantile / Sécurité sociale / Transferts sociaux.*

📖 **L. Lallemand, *Histoire de la charité* (A. Picard, 1902-1912 ; 5 vol.). / A. Rauzy et S. Picquenard, *la Législation d'aide sociale* (Berger-Levrault, 1955). / H. Aubrun, *Guide d'aide sociale* (Musée social, 1968).**

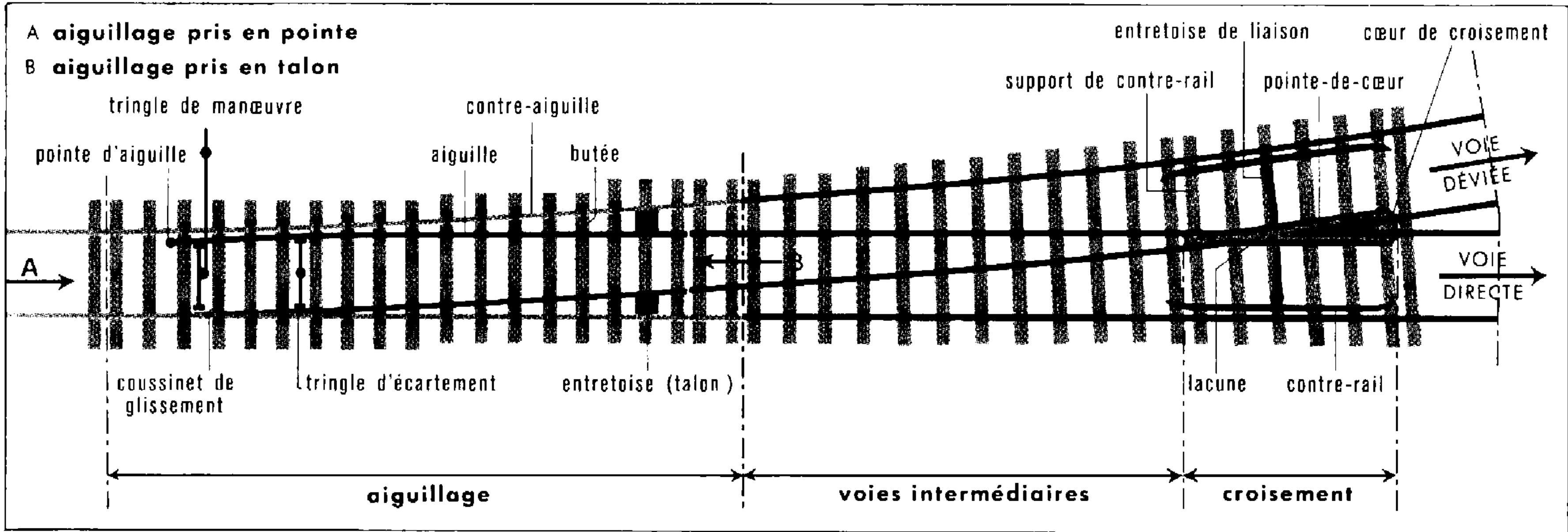
Aigle

▶ RAPACES.

aiguillage

Partie des installations fixes de la voie de chemin de fer qui permet d'assurer la continuité de l'itinéraire emprunté par le matériel roulant, lorsque cet itinéraire est susceptible de changement.

Combinés aux *traversées*, les aiguillages constituent la partie essentielle des *appareils de voie* qui permettent le dédoublement et le croisement des itinéraires.



Principe et constitution

Le guidage du matériel roulant des chemins de fer dans la voie est assuré par la conjugaison d'un profil particulier des roues d'un essieu et des deux files de rails, dont la continuité commande l'itinéraire parcouru par les véhicules. L'aiguillage assure cette continuité lors du dédoublement des voies.

Les dispositifs utilisés de nos jours sont, dans leur principe, analogues à ceux qui existaient dès l'apparition des premières voies ferrées. Le dédoublement des files de rails est toujours obtenu par la manœuvre de rails mobiles portant le nom d'*aiguilles* et pouvant à volonté venir en contact avec les rails adjacents appelés *contre-aiguilles*, ou s'en séparer. La mobilité de l'aiguille est assurée grâce à la flexibilité du rail. Pour assurer un fléchissement convenable, ces aiguilles sont relativement longues (7 mètres au minimum). Elles sont constituées par des rails usinés sur toute leur longueur et terminés par une partie en pointe, la *lame d'aiguille*, qui vient s'appuyer exactement sur le rail contre-aiguille. Aiguille et contre-aiguille adjacentes sont solidement entretoisées au talon de l'aiguille pour en assurer l'encastrement. Le point à partir duquel les deux voies deviennent indépendantes constitue le *croisement*. Il permet d'assurer la continuité de deux itinéraires sécants à l'intersection des deux files de roulement opposées. Il comprend un *cœur de croisement*, deux *rails extérieurs* et deux *contre-rails* avec *entretoises de liaison*. Le cœur de croisement constitue un point particulier dans la surface de roulement en raison de la « lacune » réservée au passage du boudin des roues devant traverser la file de rails. Constitués autrefois de portions de rails usinées et assemblées, les cœurs sont maintenant monoblocs, en acier moulé au manganèse. Des contre-rails placés le long des rails extérieurs au droit du croisement assurent le guidage des essieux au franchissement de la lacune.

Caractéristiques et utilisation

L'aiguillage utilisé avec un croisement constitue l'appareil de voie le plus simple permettant le dédoublement d'un itinéraire. Avec les portions de voies qui le relient, il constitue un branchement simple ou un branchement à deux voies. Il est pris *en pointe* lorsque la circulation va de la pointe vers le talon de l'aiguille et il est pris *en talon* dans le sens inverse. Dans ce dernier cas, l'aiguille est talonnable si l'essieu peut emprunter le branchement sans que l'aiguillage ne donne l'itinéraire emprunté. Les essieux doivent alors déplacer les aiguilles pendant leur franchissement et c'est le *talonnage*.

La vitesse praticable sur un aiguillage n'est généralement pas limitée pour les circulations empruntant l'itinéraire direct du branchement. Sur l'itinéraire dévié, la vitesse dépend des caractéristiques et des règlements propres à chaque administration.

Le jumelage de deux ou plusieurs branchements simples conduit au branchement à trois ou plusieurs voies, tandis que la juxtaposition de deux ou plusieurs branchements avec une traversée conduit aux traversées-jonctions simples ou doubles.

Les fonctions fondamentales de dédoublement et de croisement des itinéraires peuvent être assurées dans un ensemble de relations complexes obtenues par combinaison d'appareils. Ce sont les communications, les diagonales, les bifurcations, les communications croisées et les branchements entrecroisés.

Commande des aiguillages

À l'origine, la manœuvre des aiguilles se faisait à pied d'œuvre au moyen de leviers à contrepoids. La commande mécanique à distance apparut très vite devant la nécessité de conjuguer la manœuvre des aiguilles et celle des signaux correspondants, de façon à ne jamais permettre l'exécution de deux mouvements pouvant se contrarier. Avec l'accroissement du trafic les leviers se multiplièrent et les postes d'aiguillage exigèrent plusieurs aiguilleurs pour assurer la manœuvre de 150 ou 200 leviers. Dès 1898 apparut le *levier d'itinéraire* : par une seule commande, il permettait la manœuvre de toutes les aiguilles et de tous les signaux assurant l'itinéraire d'un train déterminé, et empêchait du même coup tout ce qui pouvait autoriser le passage d'un train dangereux. Les aiguillages modernes sont commandés électriquement à partir de postes dont les plus modernes sont les postes dits P. R. S. ou *postes tout relais à transit souple*. Dans ces installations, l'aiguilleur commande un itinéraire pour un train en manœuvrant un bouton-poussoir, toutes les conditions de sécurité étant automatiquement remplies. Il a également la faculté de commander un itinéraire et d'en enregistrer un second qui se tracera sur le terrain, à mesure que le premier sera dégagé. Enfin, on peut maintenir certains itinéraires en tracé permanent ou, au contraire, les faire détruire automatiquement au fur et à mesure qu'ils sont parcourus.

C. M.

aile

Partie essentielle d'un avion, constituée par une surface sur laquelle s'appuie l'appareil pour voler.

Mise en mouvement vers l'avant, l'aile défléchit l'air vers le bas et vers l'arrière, la réaction de l'air compensant ainsi le poids de l'avion. La dépense d'énergie, pour déplacer cette aile, se fait avec un rendement plus ou moins bon selon l'efficacité de l'aile, qui dépendra de son dessin. Le mot *aile*, employé au singulier ou au pluriel, désigne le même élément ; seul le contexte indique s'il s'agit de la totalité de la voilure (aile delta, aile volante) ou seulement d'un demi-plan (aile gauche ou droite). Le mot *voilure* est synonyme de *aile*.

Vocabulaire de l'aile

aile-canal, aile dont la surface enveloppe une hélice ;

aile en croissant, aile comportant au bord d'attaque des flèches différentes, associées à des épaisseurs relatives, de profil différent ;

aile delta, aile dont la forme en triangle rappelle la lettre grecque majuscule Δ ;

aile équipée, aile complète comprenant tous ses aménagements fixes ;

aile gothique, aile delta à bords d'attaque courbes (on dit aussi aile ogivale) ;

aile souple, aile delta constituée par un tissu tendu sur trois longerons reliés ensemble à l'une de leurs extrémités ;

biplan, avion doté de deux ailes superposées, parfois légèrement décalées longitudinalement ;

biplan en tandem, biplan dont les ailes sont situées de profil, à la même hauteur, l'une derrière l'autre ;

effilement, rapport de la profondeur d'aile à l'emplanture à celle de l'aile à son extrémité ;

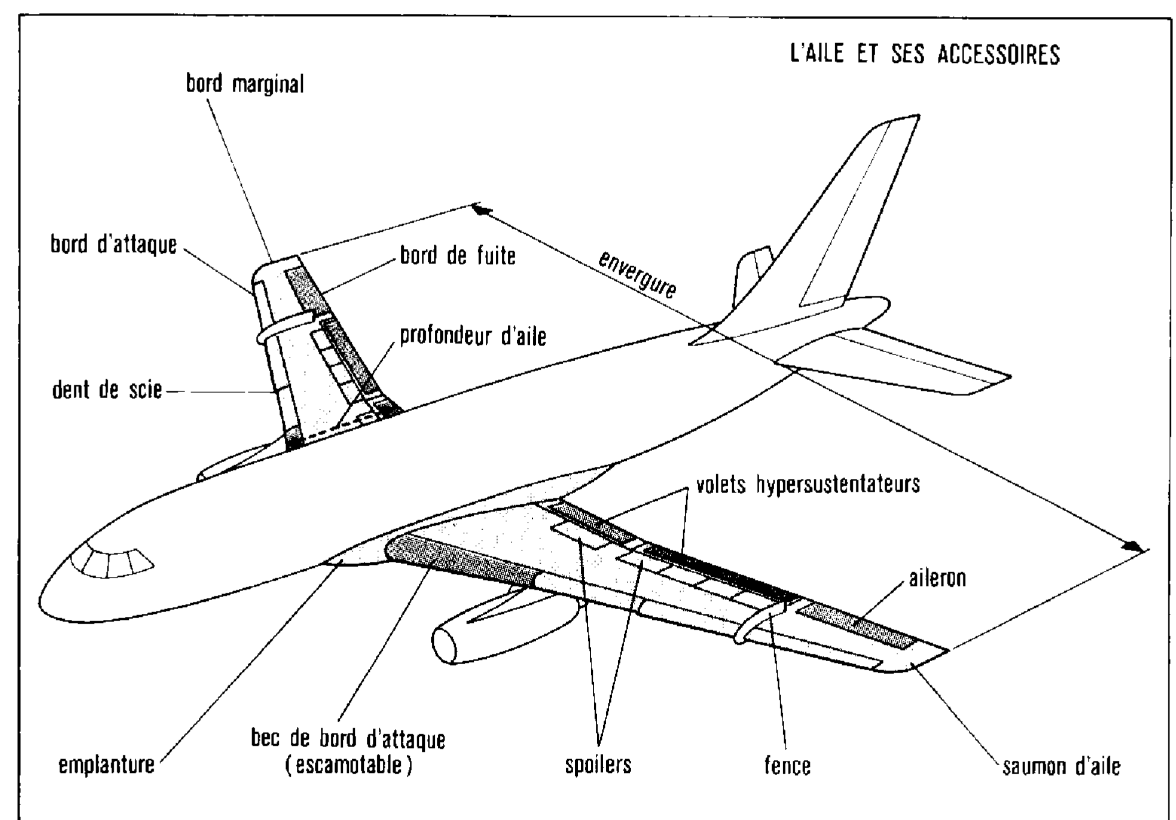
monoplan, avion ne possédant qu'une seule aile ;

réservoir structural, réservoir de carburant logé dans l'aile, dont le revêtement fait directement office de paroi, de façon à économiser le poids et à utiliser au maximum l'espace disponible ;

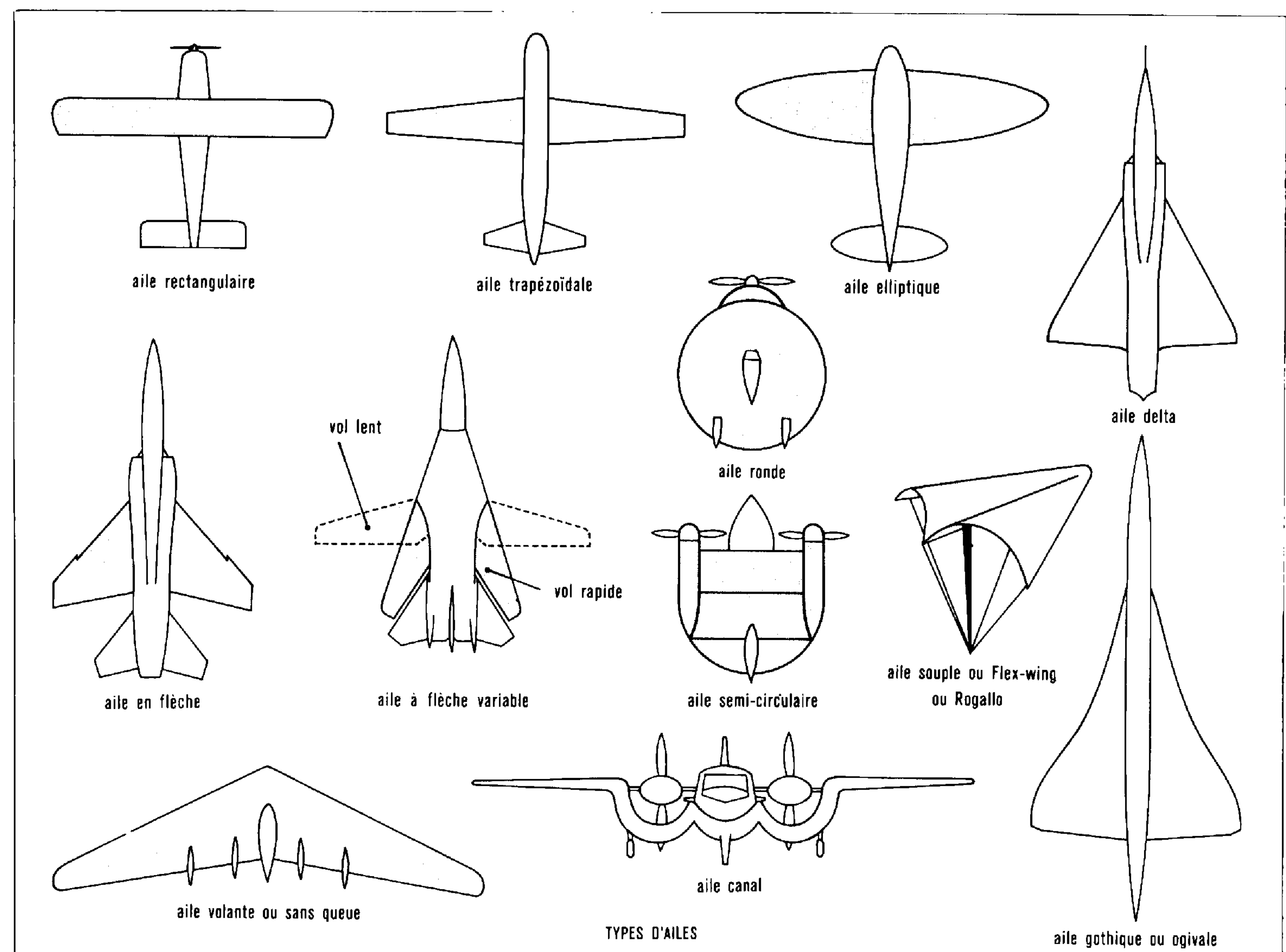
sesquiplan, biplan dont l'aile inférieure est nettement plus petite que l'aile supérieure.

Caractéristiques

On distingue un avion par l'allure générale de sa voilure : monoplan, biplan, sesquiplan, biplan en tandem, etc. Le plus important pour le rendement d'une aile est son dessin, caractérisé par un certain nombre de paramètres géométriques : la *surface s* ou surface projetée de l'aile sur un plan horizontal, l'*envergure b* ou distance séparant les extrémités les plus éloignées des bouts d'aile et la *profondeur* ou distance séparant le bord d'attaque du bord de fuite. Cette profondeur étant parfois variable de l'emplanture à l'extrémité de l'aile, on utilise la notion de *profondeur moyenne* (moyenne entre les profondeurs de l'aile en plusieurs points de celle-ci). Le rapport $\frac{b^2}{s}$, appelé *allongement*, est aux basses vitesses d'autant plus favorable qu'il est élevé, et l'on s'efforce d'utiliser des ailes aussi allongées que possible, la limitation ne provenant que de l'importance des efforts imposés à la structure par la vitesse de vol. Les planeurs ont des allonge-



ments de l'ordre de 20 ; les avions commerciaux subsoniques utilisent des allongements de 8 à 12 ; les supersoniques ne dépassent pas 2 ou 3. Dictée par le domaine de vol de l'avion, la forme en plan de l'aile est très variée ; dans le domaine subsonique, la plus simple est l'*aile rectangulaire*, avec bords d'attaque et de fuite parallèles ; l'*aile trapézoïdale* a des bords rectilignes, mais présente un certain effilement ; l'*aile elliptique*, très rarement adoptée en raison des difficultés de sa construction, est caractérisée par un contour en forme d'ellipse, qui correspond théoriquement à la meilleure distribution aérodynamique des poussées le long de l'envergure. Lorsque l'avion pénètre dans le domaine transsonique ou supersonique faible, on adopte l'*aile en flèche*, dont le bord d'attaque n'est plus perpendiculaire à l'axe du fuselage. La *flèche* est l'angle, qui peut varier de 15 à 70°, mesuré sur une demi-aile entre le bord d'attaque et la perpendiculaire à l'axe du fuselage. Son intérêt est de retarder l'apparition des ondes de choc, qui peuvent se produire localement sur la voilure pour une vitesse de l'avion encore inférieure à celle du son.

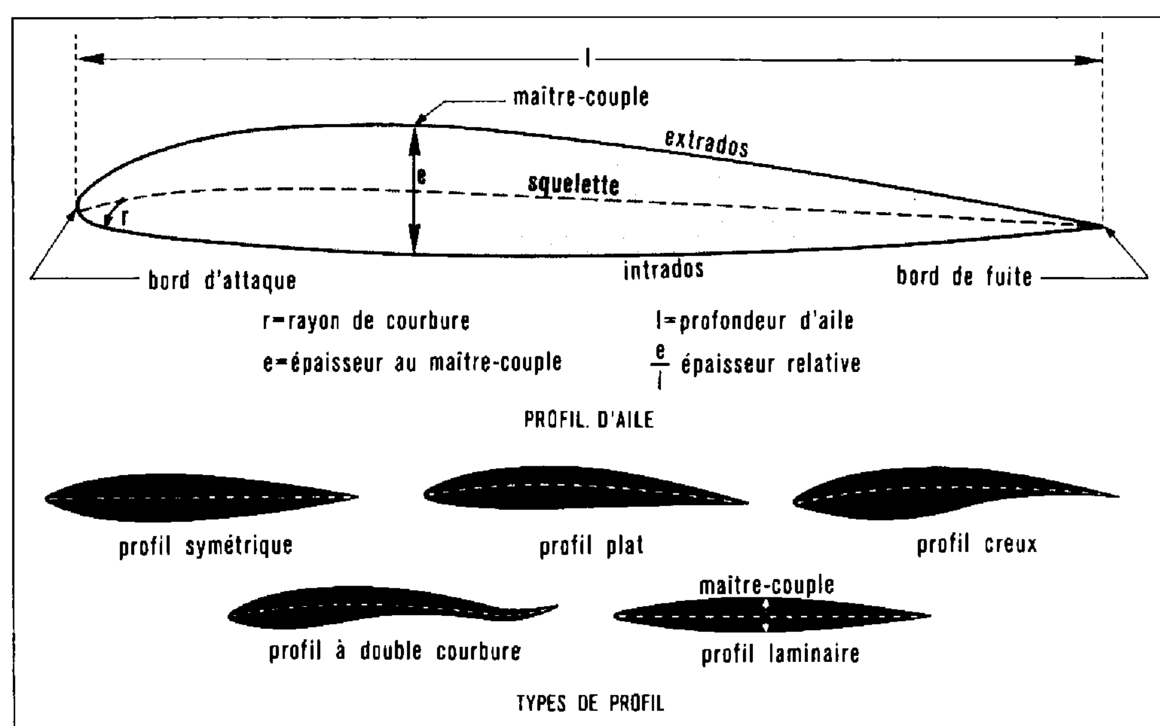


TYPES D'AILES

La stabilité et les qualités de vol dans le domaine transsonique sont très améliorées par cette flèche ; enfin, celle-ci permet à l'aile d'attaquer l'air non pas perpendiculairement au bord d'attaque, c'est-à-dire selon le profil de base de l'aile, mais à peu près parallèlement à l'axe de l'avion, c'est-à-dire selon un profil de plus grande profondeur que celui de l'aile, donc avec un meilleur rendement en vol supersonique, qui exige des profils très minces. Il existe des flèches optimales pour chaque vitesse de vol : 20 à 25° pour mach 0,8, 35° pour mach 0,9 et 60° pour mach 2. Il est difficile d'adopter des flèches plus grandes, car de telles voilures sont peu stables aux basses vitesses de décollage ou d'atterrissage. C'est ce qui a conduit les aérodynamiciens à proposer des ailes *à flèche variable*, utilisées à flèche modérée, de l'ordre de 15°, aux basses vitesses et repliées jusqu'à 70° en vol supersonique.

Vues de face, les deux demi-ailes d'un avion peuvent ne pas être dans le prolongement l'une de l'autre : on dit qu'elles présentent du *dièdre*, dont l'angle est de 1 à 5° environ. Si les deux demi-ailes sont relevées vers le haut, le dièdre est positif : c'est le cas général en vol subsonique.

L'adoption du dièdre étant dictée par des considérations de stabilité latérale sur les avions supersoniques, il est parfois négatif.

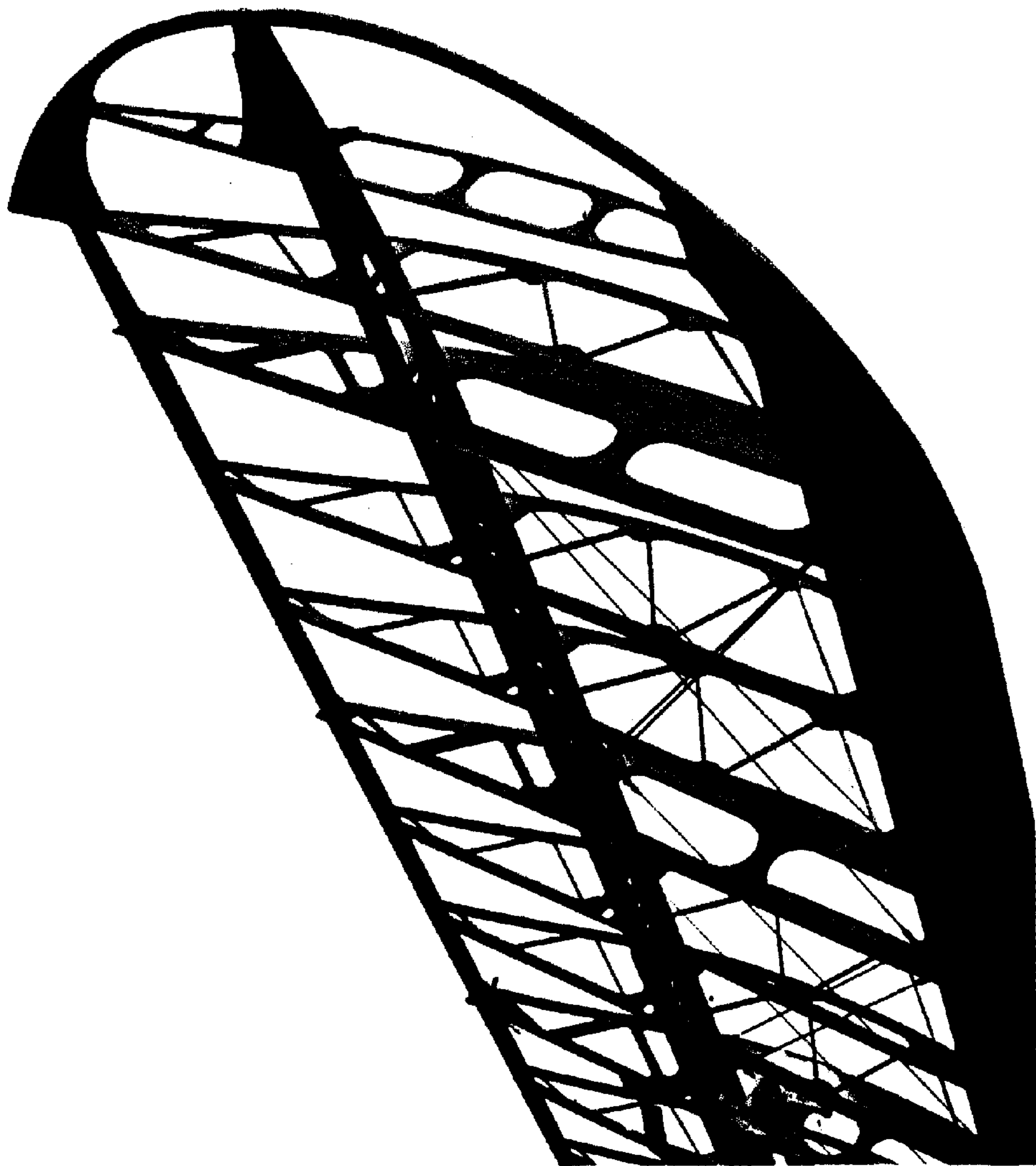


PROFIL D'AILE

TYPES DE PROFIL

Profil d'aile

La caractéristique fondamentale d'une aile, qui n'est pas une simple surface plane mais possède une certaine épaisseur, est la forme de sa section transversale, appelée *profil*. Ce dessin est lui-même particularisé par certaines caractéristiques géométriques : le rayon du bord d'attaque, toujours arrondi ; la courbure générale du profil, définie par un *squelette* ou ligne des points situés à égale distance des surfaces supérieures (l'extrados) et inférieures (l'intrados) ; la *corde* correspondant à la profondeur de l'aile ; le maître couple et sa position ; l'*épaisseur relative* du profil ou rapport de la hauteur au maître couple à la corde du profil. Le nombre de dessins possibles est infini. Aussi a-t-on essayé de déterminer de façon méthodique les dessins optimaux par des études en soufflerie. Réalisés par les Américains à partir de 1930, des essais systématiques par famille de profils, se déduisant les uns des autres par variation d'un seul paramètre à la fois, ont conduit à l'établissement de *catalogues de profils*, dans lesquels les constructeurs d'avions choisissent les dessins les mieux adaptés à leur projet du moment. Si le squelette est réduit à une droite, le profil est dit *symétrique*, car la courbe de l'extrados est identique à celle de l'intrados ; si le squelette est concave vers le bas, le profil est à *simple courbure*, un tel profil pouvant avoir un intrados plat ; si l'intrados est lui-même concave, le profil est *creux*. Si le squelette comporte une partie concave vers le bas (près du bord d'attaque) suivie d'une partie convexe, le profil est dit à *double courbure* ; ce type de profil se caractérise par une autostabilité naturelle aux angles de vol usuels et est parfois utilisé dans les avions sans queue ou ailes volantes. Dans d'autres dessins, on place le maître couple le plus en arrière possible, de façon à reculer le point de transition de la couche limite. On réalise ainsi un profil à faible traînée appelé *profil laminaire*. L'épaisseur relative du profil est directement liée à l'obtention des portances et traînées ; en général le coefficient de portance C_z est favorisé par un profil épais ; malheureusement, en même temps le coefficient de traînée C_x devient important. Un profil épais ne pourra être utilisé que sur un avion lent ; mais en vol supersonique la traînée croît considérablement et il faut réduire le plus possible l'épaisseur relative. La portance maximale C_z que pourront fournir ces profils est faible, d'où des vitesses élevées à l'atterrissage. Pour pallier cet inconvénient, on installe sur les ailes de ces avions des dispositifs hypersustentateurs variés qui consistent, par le braquage de volets de bord d'attaque ou de fuite, à modifier le dessin du profil dans cette phase du vol. Si l'on examine les diverses sections d'une aile, on constate,



Aile à structure en treillis, avant entoilage.

en général, qu'elles sont toutes différentes : c'est une *génération de profils* qui, en général, se déduisent les uns des autres par homothétie ; si leur forme se modifie de l'un à l'autre, l'aile est *à profil évolutif* ; c'est un cas de plus en plus fréquent sur les avions modernes ; si la forme des profils est semblable et si les axes de ces profils ne sont pas parallèles entre eux, l'aile est *vrillée*. Cette disposition améliore la stabilité. Une aile peut être, en même temps, vrillée et à profil évolutif. Parfois, on creuse le profil au bord d'attaque et près de l'emplanture pour améliorer les caractéristiques des profils minces supersoniques aux basses vitesses : une telle aile est dite *à cambrure conique*.

Organes annexes

Le rôle principal d'une aile est de fournir la portance équilibrant le poids, en créant une traînée la plus faible possible. Elle comporte de nombreux organes annexes destinés à agir sur l'écoulement de l'air de façon à obtenir certains effets. Pour assurer le contrôle de l'avion en roulis, chaque demi-aile comprend à son bord de fuite un volet appelé *aileron*, dont le braquage modifie la portance. Les deux ailerons actionnés dissymétriquement font pencher l'avion d'un côté ou de l'autre ; pour obtenir le même effet, on utilise parfois des *spoilers*, qui agissent par déséquilibrage des portances. Pour assurer l'hypersustentation dans les phases de décollage et d'atterrissage, on modifie le profil de base de l'aile en agissant soit sur le bord d'attaque (fente de bord d'attaque, bec tombant, vessies gonflables augmentant la courbure du bord d'attaque, volets Krüger, etc.), soit sur le bord de fuite (volets d'intrados, volets fluides, volets de courbure simples ou multiples, avec ou sans fente). On utilise aussi parfois le soufflage d'air, qui, par viscosité, accélère la circulation autour de l'aile : soufflage au bord d'attaque, devant les volets, au bord de fuite, etc. Plusieurs de ces dispositifs peuvent être combinés sur le même avion. Pour améliorer les écoulements sur l'aile en vol, surtout sur les ailes en flèche, on y place des cloisons, appelées *fences*, qui évitent le glissement de l'air dans le sens latéral ; le même effet est recherché par des décrochements en dents de scie parfois placés au bord d'attaque. Dans certaines zones où se produisent des décollements de la couche limite, on installe quelquefois de petites lames de métal, perpendiculaires au revêtement, qui déclenchent de petits tourbillons capables de raccrocher la couche limite : ce sont des *générateurs de tourbillon*.

Construction

Elle est déterminée par la nécessité d'assurer une bonne définition des formes de l'aile, en particulier du profil, et de garantir la résistance de la structure aux efforts développés. Les avions légers de tourisme et de sport ont le plus souvent des ailes en structure de bois recouverte de toile ou de contre-plaqué. Des nervures en contre-plaqué assurent la forme du profil. Le recouvrement est tendu sur ces nervures, enduit de façon à éviter le flottement des toiles et à assurer un bon état de surface, tout en protégeant les matériaux contre les intempéries. Les efforts de portance sont transmis par les nervures à des poutres appelées *longerons*, sur lesquelles elles sont enfilées et collées. La structure résistante est parfois réalisée par des tubes métalliques ou par des pièces embouties pour les nervures et par des profilés d'alliage léger pour les longerons.

Lorsque le revêtement est en contre-plaqué, il peut participer à la résistance aux efforts de l'aile : on parle alors d'un *revêtement travaillant*. Lorsque la taille de l'avion et sa vitesse augmentent, les efforts sont plus importants et exigent des épaisseurs de matériaux plus grandes : on remplace alors le bois par des métaux légers. Dans le cas d'une construction métallique, le revêtement est soumis à des manipulations en service qui ne permettent guère d'utiliser des tôles de moins de 6/10 de mm. Cette épaisseur est suffisante pour tenir une bonne partie des efforts et permet d'alléger ou de supprimer la structure interne. Avec la vitesse, d'ailleurs, les épaisseurs nécessaires deviennent importantes : pour les avions supersoniques ou les transports commerciaux subsoniques de grande taille, elles atteignent par endroit 3 ou 4 cm et ne descendent pas en dessous de 3 mm. Elles vont d'ailleurs en décroissant progressivement, de l'emplanture au bord marginal. En fraisant les revêtements dans la masse d'une plaque épaisse de 5 à 6 cm, on construit une aile véritablement sur mesure, sans rivetage ni soudure, et on réalise un gain de poids important. Ce type de construction est dit *intégral*.

Aménagements internes

L'aile se présente comme un corps creux dont le volume intérieur peut être utilisé à diverses fins. Toutes les commandes des gouvernes et de volets passent à l'intérieur de l'aile, ainsi que beaucoup de fils électriques et de tuyauteries hydrauliques commandant les moteurs placés souvent sur les ailes, les dégivreurs d'aile, les feux de position, etc. ; le train d'atterrissage est souvent escamoté dans l'aile ; on y place également des accessoires divers : sonde radioaltimétrique, antennes, phares, armements ou équipements spéciaux. Le maximum du volume disponible dans l'aile sert à stocker du combustible. Enfin, sur les avions militaires, les ailes sont utilisées pour y accrocher, par-dessous, de nombreux équipements : réservoirs supplémentaires largables, bombes, roquettes, etc. Appelés *points d'attache*, les points d'accrochage de ces accessoires sont placés au droit des longerons et sont calculés pour résister aux efforts en vol.

P. L.

aimant

Composant qui a la propriété de produire un champ magnétique permanent en son voisinage sans nécessiter d'énergie.

Introduction

Les Grecs connaissaient les aimants naturels ; il s'agissait de minéraux, qu'ils trouvaient dans la région de Magnésie, dont le constituant principal était la magnétite, Fe_3O_4. Lucrèce a décrit dans son *De natura rerum* les propriétés attractives et répulsives des aimants et Pline l'Ancien attachait à leurs effets une croyance superstitieuse. La première application de l'aimant à la boussole est généralement attribuée aux Chinois, on ne sait exactement à quelle époque ; toutefois, vers l'année 1200 a été décrite une boussole réalisée au moyen d'aiguilles de fer aimantées. La notion de pôles a été introduite dans un texte datant de 1269. Mais ce n'est vraiment qu'en 1600, avec W. Gilbert et son *De magnete*, que parut la première étude scientifique ; l'auteur a notamment décrit la façon d'accroître la force d'attraction en disposant à la surface de l'aimant des nez polaires

en fer doux. Au XVIIIe s., les techniciens redoublèrent d'ingéniosité pour mettre au point la meilleure façon d'aimanter des barreaux de fer. Il faut se rappeler qu'à cette époque on ne savait pas produire un champ magnétique au moyen d'un courant électrique ; l'expérience d'Œrsted date de 1820 ; elle entraîna du reste un ralentissement dans le développement des aimants.

On continua cependant à les utiliser dans des appareils de levage ; l'aimant de Jules Jamin (1818-1886), d'un poids de 50 kg, soulevait une charge de 500 kg. Il faut attendre les années 1930, avec la découverte par Mishima d'alliages, les alnicos, ayant des caractéristiques bien supérieures à celles des matériaux existant jusqu'alors, pour que les aimants connaissent un regain d'intérêt. À présent, les aimants sont de plus en plus puissants et perfectionnés ; on les rencontre dans des appareils nombreux et variés.

L'étude des aimants

William Gilbert, physicien anglais (Colchester 1544 - Londres 1603), premier médecin de la reine Élisabeth. Il effectue les premières expériences relatives à l'électrostatique et au magnétisme. Il distingue entre isolants et conducteurs et crée le premier électroscope. Il découvre l'aimantation par influence et observe que l'aimantation du fer disparaît au rouge. Il a l'idée que la Terre est un aimant et, ayant construit une sphère aimantée, il étudie le champ magnétique produit. Aucun chercheur avant lui n'a appliqué la méthode expérimentale avec une telle ampleur et un sens aussi profond des phénomènes physiques.

Pierre Le Pèlerin de Maricourt (Maricourt, XIIIe s.). Maître de Roger Bacon, il est l'auteur d'une lettre sur l'aimant, qui pose à la fois les bases du magnétisme et de la méthode expérimentale.

Le principe de l'aimant et son calcul

Considérons un aimant en forme de tore ; il comprend un circuit magnétique de longueur moyenne L et de section S, constitué par la matière aimantée, ainsi qu'un entrefer de largeur e, petite devant L, et de section s. L'entrefer représente le volume utile de l'aimant ; on se propose d'y créer un champ magnétique H_e. Celui-ci est défini par les caractéristiques magnétiques du matériau et par sa forme. Si l'aimantation M du matériau est uniforme et si elle est représentée dans chaque section droite par un vecteur normal à cette section, une telle variation do l'aimantation est équivalente, au point de vue magnétostatique, à une répartition de masses magnétiques sur les surfaces planes définissant l'entrefer, le signe étant par convention positif lorsque le vecteur aimantation sort du matériau.

Cette concentration de masses magnétiques correspond au concept de pôles magnétiques de l'aimant ; on peut considérer que le champ dans l'entrefer est dû à la présence de ces masses magnétiques ; corrélativement, celles-ci créent dans le matériau un champ H, d'orientation opposée à celle du champ dans l'entrefer ainsi qu'à celle de l'aimantation du matériau ; ce champ a une action démagnétisante sur le matériau. Aussi la définition d'un aimant nécessite-t-elle la connaissance de la variation de l'induction B dans le matériau pour des valeurs négatives du champ ; cette portion du cycle d'hystérésis est appelée « branche de recul ».

En raisonnant pour les grandeurs moyennes du champ et de l'induction, celles qui existent sur la circonférence moyenne du tore, on peut écrire en première approximation que la somme des différences de potentiel magnétique est nulle (théorème d'Ampère) :

$$H.L + H_e.e = 0,$$

et que le flux de l'induction dans le matériau est égal à celui qui est dans l'entrefer :

$$B.S = H_e.s.$$

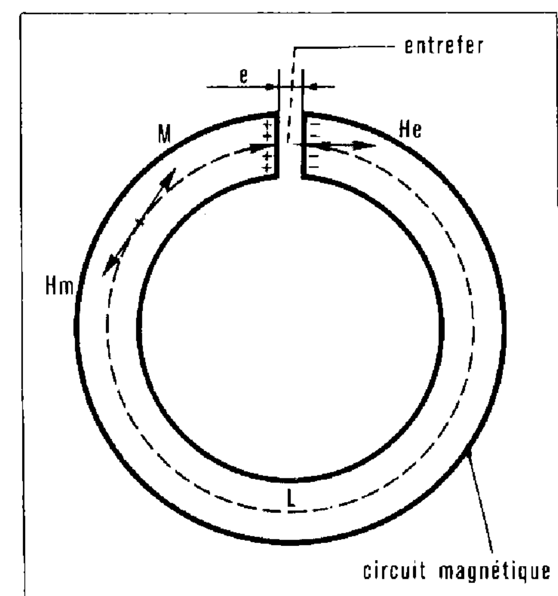
Ces deux relations permettent de montrer que, pour un entrefer de dimensions fixées avec un champ donné, le volume (LS) de substance est minimal lorsque le produit (BH) est maximal. La quantité $(BH)_{max}$ représente le critère de qualité du matériau à aimant ; elle correspond sur la branche de recul à un point de fonctionnement, de coordonnées B_d et H_d bien définies, pour lequel la densité d'énergie dans la matière est maximale. On peut alors achever le projet de l'aimant en calculant sa longueur L et sa section S au moyen des deux relations ci-dessus.

En fait, un aimant calculé suivant cette méthode aurait des performances décevantes ; il faut en effet tenir compte des pertes sur les flux d'induction et sur les différences de potentiel magnétique ; on introduit deux facteurs de correction :

$$k_1 = \frac{\text{flux dans le matériau}}{\text{flux dans l'entrefer}} ;$$

$$k_2 = \frac{\text{d.d.p. magnét. sur le matériau}}{\text{d.d.p. magnét. sur l'entrefer}} .$$

En pratique, k_1 est rarement inférieur à 2 ; des valeurs de 20 sont courantes pour des aimants de grandes dimensions avec de larges entrefers ; k_2 est compris entre 1,05 et 1,45.



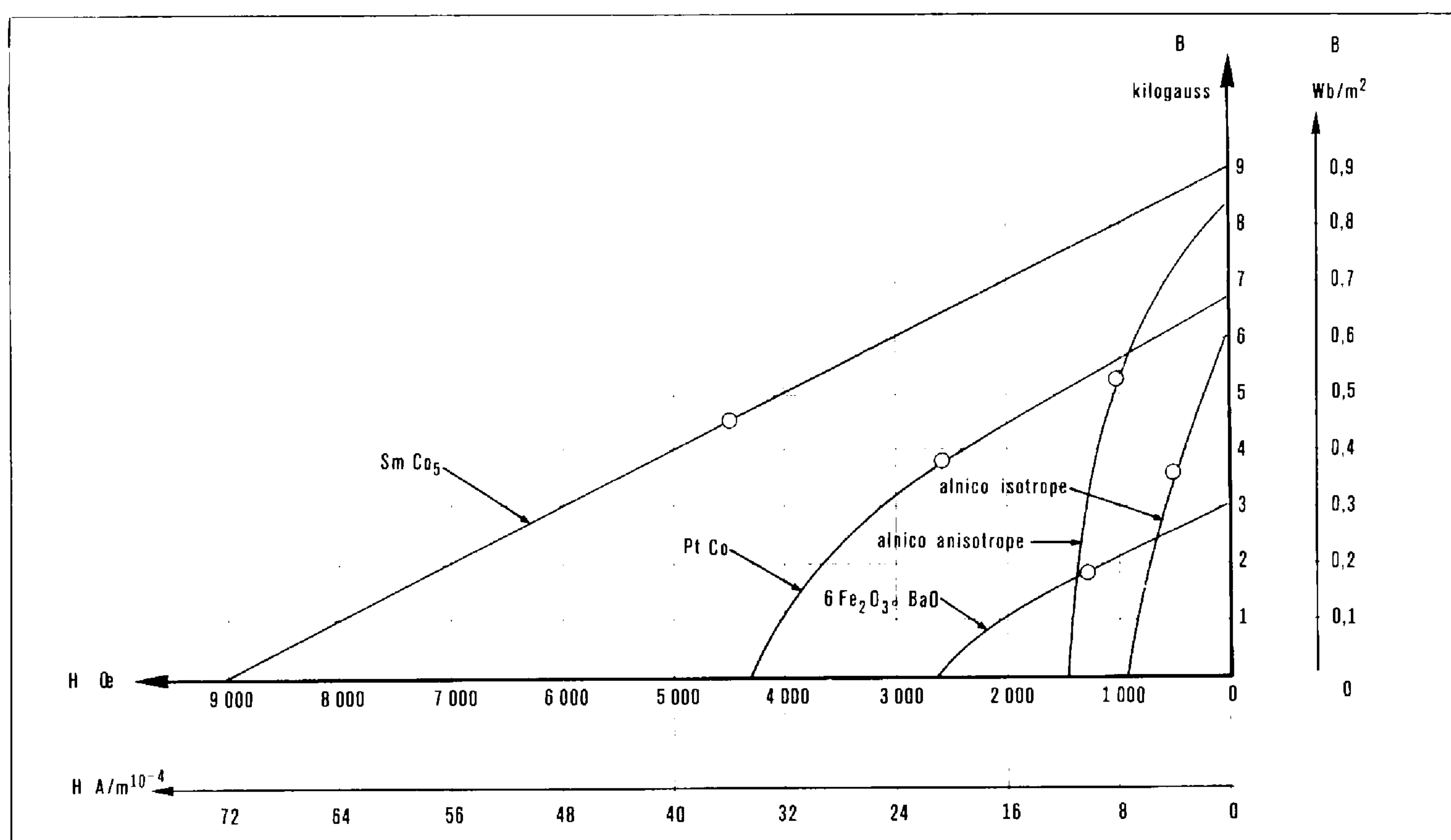
Principe de l'aimant en forme de tore.

Les matériaux à aimants

Les bons matériaux à aimants sont ceux pour lesquels la grandeur $(BH)_{max}$, est importante ; la limite théorique de cette quantité est $(2\pi IM_s)^2$, avec M_s désignant l'aimantation à saturation ; elle est définie en faisant l'hypothèse que le matériau possède un cycle d'aimantation rectangulaire et une valeur élevée du champ coercitif. De tels matériaux présentent une grande « dureté magnétique ».

Les méthodes de « durcissement » des matériaux pour aimants sont diverses ; elles relèvent de la métallurgie. Elles consistent, par exemple, à introduire des contraintes dans la substance, par trempe, comme dans les aciers

Ci-dessous : branches de recul pour divers matériaux à aimant, avec leur point de fonctionnement (O) correspondant au critère de qualité $(BH)_{max}$.



caractéristiques magnétiques de quelques matériaux à aimants

B_r : induction rémanente; H_c : champ coercitif relatif à l'induction; $(BH)_{max}$: facteur de qualité; B_d et H_d : coordonnées du point de fonctionnement à $(BH)_{max}$ sur la branche de recul.

	composition						B_r *gauss [Wb/m²]*	H_c *œrsted [At/m]*	$(BH)_{max}$ *MG.Oe [J/m³]*	B_d *gauss [Wb/m²]*	H_d *œrsted [At/m]*
Acier martensitique	C 0,9	Cr 33 à 6	W 5 à 6	Co 35	Fe solde		9 000 [0,9]	250 [19 900]	0,95 [7 560]	5 850 [0,585]	162 [12 900]
Cunico I	Cu 50	Ni 21	Co 29				3 400 [0,34]	710 [56 520]	0,85 [6 770]		
Alnico isotrope 20 Co	Al 8	Ni 20	Co 20	Cu 4	Ti (5)	Fe solde	6 000 [0,6]	900 [71 600]	1,8 [14 300]	3 600 [0,36]	500 [39 800]
Alnico aggloméré 20 Co		+ 6 % résine					3 500 [0,35]	700 [55 700]	0,8 [6 400]	1 700 [0,17]	450 [35 700]
Alnico à cristallisation dirigée totale	Al 8	Ni 14	Co 24	Cu 3	Fe solde		13 000 [1,3]	800 [63 600]	7,7 [61 000]	11 000 [1,1]	700 [55 700]
Alnico orienté 34 Co	Al 7	Ni 15	Co 34	Cu 4	Ti 4	Fe solde	8 500 [0,85]	1 500 [120 000]	5 [39 700]	5 300 [0,53]	970 [77 300]
Poudre de fer PF 1							6 000 [0,6]	475 [38 000]	1,1 [8 800]		
Ferrite de baryum orienté		$6Fe_2O_3.BaO$					3 500 [0,35]	2 500 [200 000]	2,6 [20 700]	1 700 [0,17]	1 550 [123 500]
Platine - cobalt		Pt Co					6 800 [0,68]	4 300 [340 000]	9,5 [75 500]	3 700 [0,37]	2 600 [208 000]
Samarium - cobalt		$Sm\ Co_5$					9 000 [0,9]	9 000 [712 000]	20,2 [160 000]	4 500 [0,45]	4 500 [360 000]

martensitiques, qui furent au siècle dernier les seuls matériaux à aimants, ou bien par précipitation, comme dans le cunico I, ou bien encore par diffusion, comme dans les alnicos, qui sont parmi les matériaux à aimants les plus répandus. Dans ces derniers, un traitement thermique approprié provoque la formation de particules d'une phase magnétique dans une matrice non magnétique ; ces particules peuvent être orientées par refroidissement dans un champ magnétique pour donner des alnicos anisotropes, ou bien allongées suivant une direction de facile aimantation, conduisant ainsi à une structure colonnaire à cristallisation dirigée. Les alnicos sont durs et cassants ; les aimants correspondants sont coulés et difficilement usinables ; l'obtention de cotes précises peut être réalisée, au détriment des performances, en agglomérant la poudre d'alnico à de la résine. Le « durcissement » peut encore être obtenu par déformation cristallographique, causée par l'établissement de l'ordre des atomes ; c'est le cas avec les alliages platine-cobalt et manganèse-aluminium. Il a été montré théoriquement que le champ coercitif de particules de fer croît lorsque leur diamètre est réduit à des dimensions de 500 à 1 000 Å ; sur ce principe ont été développés des aimants en poudre de fer, comme le PF1 en France et le E.S.D. (Elongated single domain) aux É.-U. pour lesquels la limite théorique du facteur $(BH)_{max}$ est d'environ 50 MG.Œ. Le cristal de ferrite de baryum possède une très grande anisotropie magnétique ; c'est une propriété intrinsèque au cristal, particulièrement favorable pour un fort champ coercitif ; les cristallites peuvent être orientées par traitement thermique sous champ. Récemment ont été découvertes les remarquables propriétés des alliages terres rares-cobalt, et plus particulièrement de l'alliage samarium-cobalt ; les études en sont encore au stade du laboratoire ; les développements ne devraient pas tarder ; la limite théorique du critère de qualité est de 23 MG.Œ, alors que l'expérience donne actuellement 20,2.

Applications des aimants

La grande variété des matériaux durs permet de constituer une panoplie étendue d'aimants de caractéristiques, de formes et d'utilisations diverses. Les aimants en alnico sont utilisés dans les appareils de levage, les fermetures de portes, les plateaux magnétiques de machines-outils, les séparateurs magnétiques, les systèmes focalisateurs de particules, les moteurs et magnétos ; la presque totalité des compteurs de vitesse des voitures européennes possède un aimant en alnico aggloméré. Les alliages platine-cobalt permettent de réaliser des aimants miniaturisés, que l'on rencontre dans les montres. Avec le ferrite de baryum, on fait des aimants plats, qui se désaimantent difficilement, ainsi que des aimants de forme compliquée obtenus par les techniques de la métallurgie des poudres ; en mélangeant de la poudre de ferrite de baryum à du caoutchouc, on réalise des aimants flexibles.

On demande actuellement aux aimants des caractéristiques très sévères, principalement lorsqu'ils servent dans des appareils de mesure ou lorsque le champ de l'aimant est une grandeur de référence, comme c'est le cas dans les accéléromètres de guidage des engins balistiques ; de tels aimants doivent avoir des propriétés très stables au cours du temps, des variations de température et sous l'effet des chocs et des vibrations.

Les aimants commencent à être utilisés en odontologie pour les prothèses dentaires, ainsi qu'en médecine et en chirurgie. Dans un projet de cœur artificiel, l'entraînement est assuré par un aimant extérieur. Une technique opératoire de réduction d'anévrisme se fait en plaçant des aimants au voisinage de l'artère ; ceux-ci attirent des particules magnétiques injectées dans le sang, qui colmatent la tumeur.

Ce n'est là qu'un aperçu des multiples applications des aimants. Ils constituent certainement les composants les plus simples de l'électrotechnique et de l'électronique, ne nécessitant ni entretien mécanique ni connexion et étant d'une très grande fiabilité.

R. P.

D. Hadfield (sous la dir. de), *Permanent Magnets and Magnetism* (Londres, 1962). / R. J. Parker et R. J. Studders, *Permanent Magnets and their Applications* (New York, 1962). / *Manuel technique des aimants permanents* (Éd. Sémas, 1967). / A. Herpin, *Théorie du magnétisme* (P. U. F., 1968).

Ain. 01

Départ. de la Région Rhône-Alpes ; 5 756 km² ; 376 477 hab. Ch.-l. *Bourg-en-Bresse*. S.-préf. *Belley, Gex, Nantua*.

Le département est partagé en deux grands ensembles : les *plaines de la Saône*, au-dessus desquelles s'élèvent assez vigoureusement les *montagnes du Jura méridional*. Cette extrémité du croissant jurassien est une montagne calcaire formée de plis anticlinaux et synclinaux. Le plissement, très serré et peu élevé sur le bord externe (Revermont), s'amplifie peu à peu au centre et à l'est. Les contrastes d'altitude les plus vigoureux apparaissent le long du Rhône. Au cœur du massif montagneux, la topographie, plus calme et plus régulière (val de Brénod-Hauteville, Valromey), s'élève vers le nord. Dans les calcaires, les eaux s'infiltrent ou creusent des gorges étroites et parfois de véritables cañons, élargis par les glaciers quaternaires ; ceux-ci ont laissé des traces de leur passage (lacs des Hôpitaux, de Nantua et de Sylans).

Au pied du Jura méridional, la Dombes et la Bresse forment une grande plaine d'accumulation avec des sols imperméables : ici des moraines glaciaires, là des argiles lacustres, qui donnent un relief confus de petites collines, de vallées à fond plat et marécageux. Environ 12 000 ha d'étangs ont été aménagés dans la Dombes.

Dans tout le département, les noms de pays évoquent les associations de terroirs complémentaires, bases de l'ancienne économie rurale. Au cœur de la masse montagneuse du Jura méridional, le *Bugey* rassemblait autour du riche bassin de Belley et du chaud Valromey les ressources des montagnes forestières ; sur le versant oriental dominant le plateau suisse, le *pays de Gex* a vécu dans l'orbite de Genève, tandis que le versant occidental ou *Revermont* était incorporé aux plaines voisines sous le nom de Haute-Bresse ; l'ancienne principauté de *Dombes* avait pour capitale Trévoux, située sur la côtière qui limite le plateau au-dessus de la vallée de la Saône. La difficulté des communications, dans le Jura méridional comme dans les plaines argileuses, humides, peu propices à l'entretien des chemins, a maintenu longtemps cette vie locale.

Soumis à un climat assez humide (700 mm en Dombes, 962 mm à Bourg et 1 420 mm à Nantua), le département présente de grandes surfaces en herbe et en bois. Les forêts couvrent près de la moitié des régions montagneuses, avec cependant moins de résineux que dans le Jura central ; en Dombes, elles constituent des réserves de chasse.

L'élevage des bovins, des porcs et des volailles fournit près des trois quarts du produit agricole brut ; le reste est constitué surtout par des céréales et des légumes. L'agriculture bénéficie de plusieurs facteurs économiques favorables : la proximité de Lyon et de Genève, marchés de consommation et sources de capitaux, la vigueur du mouvement coopératif appliqué à des formes industrielles de production (beurreries, fromageries, élevage de poulets) et à la commercialisation des produits (lait, œufs, viande). Cependant, les structures restent très diversifiées. Le fermage intéresse près de la moitié de la surface agricole utile ; il est fréquent dans la Dombes. Le bocage bressan, dont les sols lourds et peu fertiles exigeraient des machines puissantes et beaucoup d'engrais, se trouve divisé en un grand nombre de petites et moyennes exploitations : le maïs et les célèbres volailles ne suffisent plus à maintenir la population de ce pays réputé jadis pour sa richesse. L'exode rural frappe aussi les pays de montagne, surtout le Bugey méridional, plus sec.

La géographie industrielle présente des activités de transformation à la fois variées et dispersées. Les unes ont pour origine les forêts et l'agriculture ; elles intéressent surtout la Bresse : fabrique de meubles à Bourg et à Pont-d'Ain, conserveries et salaisons à Mézériat, fromageries à Servas (bleu de Bresse) et à Gex, etc. D'autres activités se rattachent aux anciennes traditions des industries montagnardes : la région d'Oyonnax, spécialisée depuis des siècles dans la fabrication des peignes, a ajouté celle des lunettes et la transformation des matières plastiques ; le pays de Gex taille les diamants. Il y a peu de ressources énergétiques et minérales : cependant l'énergie hydraulique de la Valserine et du Rhône (Génissiat) explique le développement industriel de Bellegarde (papeterie, carbure de calcium, ferro-alliages) ; un petit gisement de gaz naturel a justifié l'installation d'une verrerie à Lagnieu ; les calcaires du Bugey sont transformés en ciment près de Belley. Bourg est le plus important centre industriel. Des initiatives locales se sont manifestées à Belley (maroquinerie), à Châtillon-sur-Chalaronne (produits pharmaceutiques), etc. Mais d'autres représentent des activités d'origine lyonnaise. Cette influence de la grande ville proche s'est exercée autrefois autour d'Ambérieu au profit du textile (tissages de Jujurieux, filature de schappe de Saint-Rambert et Tenay) ; elle se manifeste aujourd'hui tout près de Lyon avec l'industrie chimique (Saint-Maurice-de-Beynost et Balan). Ferney-Voltaire et Saint-Genis-Pouilly accueillent des activités genevoises, d'autant mieux qu'ils se trouvent comme Gex sous un régime douanier spécial, celui de la zone franche.

Le département est moyennement peuplé, mais sa population est très inégalement répartie. Certains cantons du Bugey et de la Dombes ont moins de 25 hab. au km². Au contraire les cantons de Bourg, Ambérieu, Gex sont en pleine expansion. Le département n'a pas de grandes agglomérations : Bourg dépasse à peine 50 000 habitants, Oyonnax 25 000, Ambérieu-en-Bugey et Bellegarde 10 000. La population urbaine représente un peu plus de la moitié du total. Après un déclin démographique qui a duré un siècle (1851-1946), l'Ain connaît une forte expansion, due pour un tiers à l'excédent naturel et pour deux tiers à l'immigration.

M. L.

▶ *Bourg-en-Bresse / Rhône-Alpes.*

air

Dans son sens le plus large, mélodie formant une unité et destinée à être chantée ou jouée sur un instrument (un *air de musique*).

En cette acception, son origine est très ancienne. Mais le terme n'apparut qu'au XVIe s. pour désigner une « manière d'être » de la chanson. Le motif musical prit alors une signification empruntée à une formule du langage commun : « paroles à chanter sur l'air de... ». En 1570, G. Costeley, dans sa *Musique*, distingua le premier explicitement la chanson polyphonique traditionnelle de celle « en façon d'air ». Celle-ci prit bientôt le nom d'*air de cour* (1571). Issu du populaire *vaudeville*, l'air de cour se caractérisait essentiellement par sa forme strophique et sa structure simple. Il renonçait aux artifices du contrepoint. Chaque strophe se chantait sur la même mélodie. Divisé en deux sections — la seconde pouvant être un *refrain* —, il était confié à une voix soliste accompagnée par un luth, une guitare ou une épinette, ou par les autres voix de la polyphonie, mais toujours avec une fonction accompagnante. Quel que soit son mode d'exécution — on pouvait aussi le chanter en solo sans aucun accompagnement —, l'air de cour, terme générique mais vague, désigna aussi bien une chanson amoureuse, un air précieux ou galant, qu'un *air de ballet*, un *air à danser* ou un *air à boire*. Vers 1640-1650, le genre se transforma. L'adoption de la basse continue rendit caduque l'écriture polyphonique. Le nouvel *air sérieux* amplifia les formes anciennes et s'enrichit de l'*air en rondeau*. Cet art d'amateur, mis à la mode par Gabriel Bataille, connut sous Henri IV, Louis XIII et Mazarin une vogue considérable à la Cour et dans les salons des précieux et des bourgeois. Son répertoire étendu devait servir de base à l'opéra « lullyste ». Par la forme, sinon par l'inspiration, l'*ayre* anglais, dont J. Dowland donna les premiers exemples en 1597, fut le pendant de l'air de cour et en subit parfois l'influence. En Allemagne, l'*Arie*, représentée par les recueils d'H. Albert (1638-1650), qui contiennent de nombreux emprunts étrangers, notamment français, désigna par la suite l'air d'opéra ; le terme de *Lied* était réservé à la mélodie de chambre.

En Italie, l'*aria*, née comme en France d'une forme populaire, la *frottola*, connut, avec l'apparition de l'opéra, une évolution plus rapide. Elle fut d'abord construite parfois selon un procédé dérivé de la musique de danse, sur une basse qui se répétait sans changement *(basso ostinato)*, tandis que le chant variait de strophe en strophe. Cependant, bien que le nouveau style monodique eût tendance à s'appuyer surtout sur le *récitatif*, la forme ordinaire de l'air strophique ne fut pas dédaignée. On en trouve des exemples en 1600, dans l'*Euridice* de Peri et dans celle de Caccini. Dans ses *Nuove Musiche* (1601), Caccini fait la différence entre le *madrigal*, monodie accompagnée de forme libre, et l'*aria* strophique. Dans sa première phase, l'aria d'opéra, divisée en deux sections, resta liée, comme l'air de cour dans le *ballet de cour*, aux formes de la danse, mais fut surtout une diversion à l'envahissement du récitatif. Monteverdi l'employa sous toutes ses formes dans l'*Orfeo* (1607). Vers le milieu du XVIIe s., elle devint dans les opéras romain et vénitien, à la place du récitatif, dont la monotonie fatiguait, le moment le plus important de l'expansion lyrique, selon une poétique qui traduisait musicalement les sentiments des personnages au moyen du *bel canto*. Le chanteur, souvent un castrat, y improvisait pour le plus grand plaisir de son auditoire des agréments, des vocalises et des trilles. À la fin du siècle, avec A. Scarlatti, grand maître de l'opéra napolitain, l'*aria da capo* constitua la forme la plus importante de la musique dramatique. Elle comprenait trois sections contrastantes : la section mélodique centrale encadrée par deux mouvements animés, le dernier étant la reprise ornée du premier. Habilement traitée, elle s'insérait aussi bien dans l'action proprement dite que dans les divertissements, d'où les dénominations : *aria cantabile* (à la mélodie coulante), *aria portamento* (avec de longues tenues), *aria di agilità*, *aria di bravura*, *arietta* (petit air léger), etc. L'*aria da capo*, née au théâtre, pénétra tous les genres, la cantate, l'oratorio et la musique instrumentale (*Aria* de J.-S. Bach). Pratiquée jusqu'à la fin du XVIIIe s. (Mozart), elle fut ensuite délaissée à cause de sa rigidité formelle. L'air en un seul mouvement, que l'on rencontre parfois chez Rameau et Gluck, allait séduire les compositeurs, préoccupés de la vérité dramatique. De nos jours, le terme d'*air* est réservé à des soli vocaux assez étendus, accompagnés par l'orchestre (Ravel, *Shéhérazade*), que ce soit en des airs isolés ou qu'ils aient une destination précise *(air de concert)*. Dans le drame lyrique, la déclamation selon le rythme du texte se fait d'une manière continue, sans répétitions ni reprises ; aussi l'air est-il de moins en moins perceptible, tant sa fusion est étroite avec le récitatif. Dans la musique contemporaine, si l'on excepte la chanson, *air* n'a plus guère de signification.

A. V.

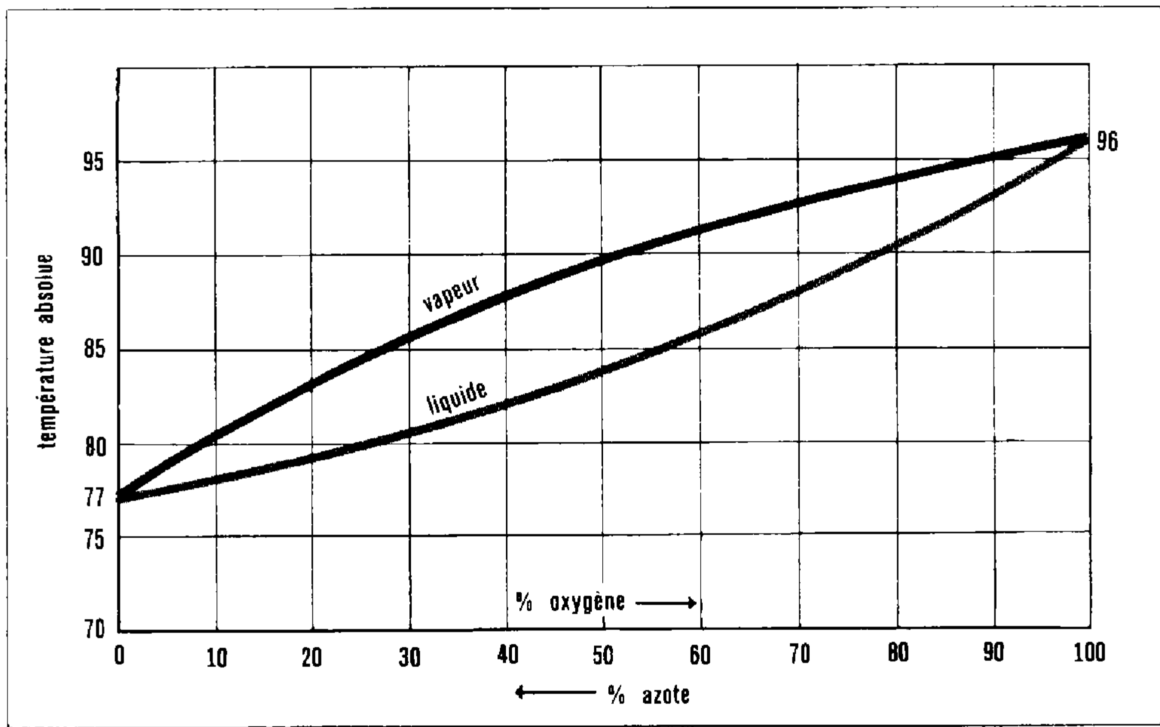
air

Milieu gazeux qui forme l'atmosphère terrestre.

L'air et l'histoire de la science

L'air a joué un rôle primordial dans l'étude du monde par l'homme et dans le développement des connaissances qui a abouti à la création de la science chimique actuelle.

L'air est nécessaire à la vie et c'est en faisant du feu avec du bois, de la paille ou des feuilles que les hommes ont commencé à utiliser l'air dans une transformation chimique volontairement provoquée. Des foyers d'origine humaine ont été observés dans des terrains remontant à près de 100 000 ans, et même des foyers récemment découverts à Nice pourraient remonter à une



Courbe de distillation de l'air sous la pression atmosphérique.

phase mindélienne datant de près de 300 000 ans.

Mais on peut considérer que la notion d'air n'apparaît, de façon explicite dans des écrits se rapportant à la chimie, qu'avec les travaux des philosophes grecs.

L'air et la philosophie grecque

Les penseurs grecs recherchèrent la « matière fondamentale », afin de connaître de quoi se composait le monde. Ils espéraient ainsi pouvoir résoudre tous les problèmes de la vie et de la transformation de la matière, tels qu'on les observe.

Cet examen fut entrepris au cours du VIe s. av. J.-C. par l'école grecque ionienne. Alors que Thalès estimait que l'eau était la « matière fondamentale » de toute chose et le « plus noble élément », Anaximène, disciple de l'école de Thalès, considérait l'air comme le principe essentiel de la matière et expliquait la formation des divers êtres par sa condensation.

Du problème de matière et de celui de forme fondamentale naquit la recherche de l'explication de l'éternelle formation et disparition des objets ainsi que de leur changement continuel ; ainsi l'on fut conduit au problème de la formation et du devenir du monde. À l'opinion des Éléates, qui, avec Xénophane et Zénon, considéraient qu'il n'y a qu'un « être immuable », s'opposa la réponse donnée par Héraclite, pour lequel l'essence de toute chose est en perpétuelle transformation : ce qui amena à considérer le feu comme le symbole de l'être fondamental. En cherchant à concilier ces deux derniers points de vue, les philosophes grecs du milieu du Ve s. av. J.-C. furent conduits les uns vers la « théorie des éléments », les autres vers la « théorie des atomes* ».

La théorie des éléments dérive de l'idée babylonienne issue de l'observation du ciel et selon laquelle tout phénomène terrestre est le reflet d'un phénomène céleste. Empédocle exprima la thèse selon laquelle le monde est constitué par quatre matières, « les éléments », correspondant aux quatre planètes (alors connues). Ces quatre éléments sont « le feu, l'air, l'eau et la terre ». Sous l'effet de « l'amour » et de « la haine », ces éléments s'unissent puis se désunissent, ce qui engendre un perpétuel changement. Platon considéra que ces « éléments » sont constitués par une même matière primitive, mais se différencient par des formes et donc par des surfaces externes différentes. « L'air » se voyait attribuer la forme d'un octaèdre. Aux quatre éléments précédemment définis, Aristote en ajouta un cinquième, l'éther, que des philosophes appelèrent plus tard quintessence. Selon Aristote, les éléments sont une matérialisation de propriétés qui peuvent s'échanger, ce qui le conduisit à l'idée de la « transmutation des éléments ». Il y aurait quatre propriétés fondamentales s'opposant deux à deux, chaque élément possédant une propriété de chacune des paires ainsi constituées. Ces propriétés sont « sec » et « humide », « froid » et « chaud », et l'air est « humide » et « chaud ». Cette théorie a constitué la base des travaux des alchimistes.

L'air et l'étude des gaz

Un successeur de Paracelse, Jan Baptist Van Helmont (1577-1644), effectua d'importantes recherches sur les « gaz », mot déjà introduit par Paracelse, qui nommait ainsi « l'esprit qui ne peut être contenu dans des vases ni réduit en corps visible si ce n'est après épuisement total de son principe ». Van Helmont s'occupa du gaz carbonique, du gaz des marais, de « l'espèce d'air » (hydrogène) qui se dégage lors de la dissolution du fer dans l'acide et il constata qu'une partie de l'air est consommée au cours du phénomène de combustion. Il avait aussi sa conception de la matière et pensait que l'eau et l'air constituaient les éléments fondamentaux à partir desquels toute matière est composée.

Avec Robert Boyle* (1627-1691), la connaissance de l'air fit d'importants progrès. Ce savant établit d'abord sa loi de compressibilité. Il observa aussi qu'il y a consommation d'air au cours des opérations de combustion, de respiration et de calcination des métaux, et il tenta d'expliquer l'augmentation de poids du plomb et de l'étain au cours d'une calcination par l'intervention d'une substance pesante engendrée par le feu.

C'est dans cette première moitié du XVIIe s. que fut révélée l'existence de la pression atmosphérique, avec Torricelli puis Pascal. Au milieu du XVIIe s. fut inventée la pompe à vide et fut présentée par Otto von Guericke la célèbre expérience des hémisphères de Magdebourg.

Désormais les progrès scientifiques se développaient et pourtant, en cette fin du XVIIe s., Georg Stahl (1660-1734) devait donner une explication malheureuse des phénomènes de combustion et de respiration ainsi que de l'augmentation du poids des métaux calcinés. Se servant, en en précisant le sens, d'un terme déjà utilisé par Van Helmont et Johann Becher, Stahl prétendit que le « phlogistique » était contenu dans toute substance combustible et jouait le rôle décisif au cours de la respiration. Cette théorie trouva durant la majeure partie du XVIIIe s. un accord très large, et Kant écrivit dans la *Critique de la raison pure* qu'elle fut une révélation pour tous les savants.

Mais au cours du XVIIIe s., avec les travaux de Joseph Black (1728-1799), de Cavendish* (1731-1810) puis de Scheele* (1742-1786) et de Priestley (1733-1804), la connaissance des gaz et de l'air allait progresser et, avec les remarquables expériences de Lavoisier*, elle devait aboutir aux bases actuellement admises ainsi qu'à la création d'une réelle science chimique.

Le terme d'« air » servait encore à désigner au XVIIIe s. certains gaz : ainsi l'« air fixe » était le gaz carbonique et l'« air inflammable » l'hydrogène. Cavendish caractérisa l'hydrogène comme un gaz particulier, mais ce gaz fut considéré comme le phlogistique lui-même et ce fut Lavoisier qui lui donna enfin son nom d'hydrogène. Black décela la présence du gaz carbonique en petites quantités dans l'air ordinaire.

Malgré leur découverte de l'oxygène, Scheele et Priestley étaient demeurés des partisans du phlogistique. Lavoisier, en s'occupant à son tour des phénomènes de combustion, de calcination et de respiration, devait poser les bases d'une chimie scientifique par l'introduction de la mesure des masses et d'une étude quantitative. Il établit le principe de la conservation de la matière et détermina le premier la nature du « principe » (substance) qui se combine aux métaux au cours de la calcination en augmentant leur poids. Il opéra avec le mercure, mais aussi interpréta la combustion du diamant et du soufre.

La composition complexe de l'« azote atmosphérique » fut expliquée en 1894 par la découverte de l'argon par lord Rayleigh (1842-1919) et William Ramsay (1852-1916), suivie par celle du krypton, du xénon et du néon. Enfin Ramsay et Morris Travers découvraient l'hélium (décelé dans une lave puis une pechblende après avoir été observé par Jules Janssen dans la chromosphère solaire, d'où son nom).

La composition de l'air

L'air est un mélange. Si l'on fait abstraction de la vapeur d'eau et si l'on opère loin des causes de pollution, la composition de l'air au voisinage du

	pourcentage	
	en poids	en volume
azote	75,63	78,03
oxygène	23,14	20,94
argon	1,13	0,932
gaz carbonique	0,04	0,03
hydrogène	0,000 7	0,01
néon	0,001 3	0,001 8
hélium	0,000 08	54.10^{-5}
krypton	45.10^{-5}	15.10^{-5}
xénon	4.10^{-5}	8.10^{-6}
ozone	$1,7.10^{-8}$ à 5.10^{-8}	10^{-8} à 3.10^{-8}
radon	$0,15.10^{-16}$ à 40.10^{-16}	$0,2.10^{-17}$ à 50.10^{-17}

sol est d'une remarquable constance, probablement sous l'effet d'un brassage dû aux vents. On a trouvé les valeurs suivantes :

Pour l'oxygène, ce pourcentage n'a varié que de 20,88 à 20,96 p. 100 en volume au cours d'une année, mais par très grands froids on est arrivé à en trouver seulement 20,25 p. 100.

La pression partielle de la vapeur d'eau dépasse rarement 75 p. 100 de la pression saturante à la température de cet air.

À côté des constituants déjà indiqués, il existe des constituants occasionnels ; il y a ainsi des substances en suspension formant des aérosols ou retombant au sol, des poussières, des micro-organismes et certains composés, tels que l'ammoniac et l'hydrogène sulfuré, en très faible quantité et souvent liés à des causes locales. Enfin la pollution de l'air par les usines et les gaz provenant des moteurs pose des problèmes de plus en plus complexes avec l'industrialisation de l'activité humaine.

Les mesures faites récemment à l'aide de fusées ont prouvé que la composition de l'air variait beaucoup moins qu'on ne le croyait lorsqu'on s'élève en altitude. Cela est montré par la très faible variation de la masse d'un litre d'air, mesurée dans les conditions normales.

Propriétés physiques

À 0 °C et sous 1 atmosphère, on observe les propriétés suivantes :
masse d'un litre d'air : 1,2932 g ;
conductivité thermique : 58.10^{-6} petite calorie par centimètre cube, degré et seconde ;
chaleur massique sous pression constante : 0,24 ;
rapport des chaleurs massiques γ (à pression constante et à volume constant) : $\gamma = 1{,}40$;
vitesse du son : 331,48 m/s.

L'air est peu soluble dans l'eau ; à 0 °C et sous 1 atmosphère, un litre d'eau en dissout 29 cm^3. Ainsi un peu d'air est dissous dans le sang, ce qui peut provoquer des troubles de la circulation lors de la remontée des plongeurs vers la surface. L'air peut être liquéfié et cette opération est devenue industrielle. C'est par liquéfaction fractionnée de l'air que sont fabriqués l'azote et l'oxygène. Pour une pression de 1 atmosphère, le diagramme d'équilibre entre gaz et liquide correspondant à l'air considéré en première approximation comme un mélange binaire d'oxygène et d'azote est reproduit par la figure de la page 297. Le liquide en équilibre avec un gaz à 21 p. 100 d'oxygène contient 48 p. 100 d'oxygène.

H. B.

G. Claude, *Air liquide, oxygène, azote, gaz rares* (Dunod, 1926). / C. Duval, *l'Air* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 2e éd., 1972).

air comprimé

Air puisé dans une certaine ambiance, à une certaine pression (en général dans l'atmosphère, à la pression barométrique), et porté à une pression supérieure au moyen d'un appareil appelé *compresseur.*

Introduction

L'air comprimé peut être emmagasiné dans des réservoirs résistants et étanches, en vue d'un emploi ultérieur, ou être utilisé en concomitance avec la production, soit pour le transport de force motrice, soit pour l'insufflation d'air à des fins diverses : dans ce dernier cas, l'ensemble compresseur et dispositif de soufflage est lié indissolublement et porte le nom de *soufflerie.*

La compression de l'air peut être *isotherme* (réalisée à température constante, par élimination de la chaleur produite au moyen d'eau réfrigérée), *adiabatique* (réalisée sans échange de chaleur avec l'extérieur) ou *polytropique* (réalisée avec échange partiel de chaleur avec l'extérieur).

En désignant par p la pression, par V le volume de l'air à cette pression, par $\frac{C}{c}$ le rapport des chaleurs spécifiques de l'air respectivement à pression constante et à volume constant, les relations de base des calculs sont :
$pV = C^{te}$ pour la *compression isotherme*,
$pV^{\gamma} = C^{te}$ pour la *compression adiabatique* $(\gamma = \frac{C}{c} = 1{,}4)$,
$pV^{n} = C^{te}$ pour la *compression polytropique* $(n < \frac{C}{c})$.

En compression isotherme, le travail du compresseur est moindre, la température ne s'élevant pas durant la compression : c'est donc le type de compression le plus avantageux. Pratiquement, on ne peut pas réaliser intégralement la compression isotherme, en raison des inerties dans les échanges. Elle est toujours légèrement polytropique ($pV^{n} = C^{te}$ avec $1 < n < 1{,}4$; $n = 1{,}1$ ou 1,2 par exemple). Aussi, dans l'industrie, l'énergie dépensée est-elle toujours supérieure à l'énergie théoriquement nécessaire pour la compression isotherme en raison des particularités des appareils de compression. Dans la compression par piston par exemple, il existe toujours un espace mort, ou espace nuisible, dans le cylindre : le volume d'air aspiré à la température t_0 et à la pression p_0, rapporté au volume de la cylindrée, est inférieur à 1 : c'est le *coefficient de remplissage* ; d'où un rendement ρ inférieur à 1.

Production

Les appareils de production sont de plusieurs types très distincts ; chacun a des possibilités ou des avantages particuliers selon la pression produite, le débit obtenu, la constance ou la progressivité de ces deux caractéristiques, l'encombrement de l'appareil, l'économie de fonctionnement, d'entretien ou de main-d'œuvre et surtout l'emploi auquel il est destiné.

Dans une soufflerie, le travail total indispensable au fonctionnement comprend le travail de compression, le travail de refoulement et le travail de frottement nécessaire pour vaincre les obstacles à l'avancement suivant une vitesse déterminée.

Soufflerie à roue

Soufflerie centrifuge. Un ventilateur est une soufflerie centrifuge, produisant de faibles compressions de quelques millimètres de hauteur d'eau jusqu'à 500 mm (0,05 bar). Il peut aspirer ou souffler : il *aspire* quand l'échappement se fait dans l'atmosphère et il *refoule* quand, au contraire, il aspire dans l'atmosphère. La pression, mesurée en hauteur d'eau, est obtenue par différence entre la pression à l'aval et la pression à l'amont du ventilateur. Le ventilateur (ou roue) centrifuge, avec son diffuseur, qui transforme en pression la vitesse de l'air, à la sortie des aubes, par un ralentissement dû à l'évasement progressif de l'appareil, est établi sur le même principe que la pompe centrifuge pour liquides.

Soufflerie à hélice (ou ventilateur à hélice). Pour un même débit, les dimensions d'une soufflerie à hélice sont plus réduites que celles d'une soufflerie centrifuge ; elle est donc plus économique et moins encombrante. On l'utilise de préférence pour mobiliser des quantités d'air très élevées sous de faibles pressions : chauffage, aération des locaux, climatisation, dépoussiérage, séchage, réfrigération. Les ailettes sont droites et, plus souvent, de la forme des hélices de bateaux. Elles sont assez bruyantes, mais leur rendement peut atteindre 80 p. 100.

Le diamètre extérieur de la roue est donné par la formule $D = 1{,}3\sqrt{\frac{v_0}{Q}}$, dans laquelle Q est la quantité d'air mise en mouvement, exprimée en m^3/s, et v_0 la vitesse d'entrée de l'air, qui varie entre 8 et 10 m/s.

Turbocompresseur et soufflerie à turbine

Un turbocompresseur est un ensemble constitué par une turbine accouplée à un compresseur centrifuge à haute pression. On les utilise pour les transmissions de force motrice, avec des pressions de 6 à 12 bars. Les souffleries à turbine transportent jusqu'à 100 000 m^3/h, à des pressions variant de 0,3 à 3 bars selon la nature de l'utilisation : de 0,3 à 0,75 bar pour les hauts fourneaux, et jusqu'à 3 bars pour les aciéries, les fabriques de produits chimiques, les cokeries.

Compresseur à piston

Le compresseur à piston est, économiquement, le plus avantageux. Son encombrement est assez faible et ses fondations exigent des massifs moins onéreux ; mais la constance du courant d'air qu'il entretient est un peu moins grande que celle des souffleries à turbine. Il est utilisé soit comme soufflerie de haut fourneau, avec un débit pouvant atteindre 2 000 m^3/mn sous une pression de 0.3 à 0,75 bar, soit comme soufflerie d'aciérie pour les convertisseurs Bessemer ou Thomas, avec un débit de 500 m^3/mn sous une pression de 2 bars. Il sert également pour la transmission de force motrice, avec des pressions de 5 à 8 bars et des volumes d'air aspiré de 350 m^3/mn. Enfin, on l'emploie avec des pressions extrêmement élevées, jusqu'à 70 et 80 bars, pour le remplissage des réservoirs d'air comprimé et pour le chargement des torpilles marines. On atteint 150 bars dans les locomotives de mines.

Soufflerie rotative

Elle diffère de la soufflerie centrifuge par sa vitesse de rotation, qui est plus faible. On l'utilise pour le transport d'air à pression peu élevée dans les convertisseurs, les cubilots, le décapage au jet de sable, les feux de forge, etc. Son débit peut atteindre 300 m^3/

mn et le nombre de tours varie de 250 à 300 tr/mn.

Utilisations particulières

L'air comprimé est encore utilisé dans de multiples cas, notamment dans les fondations sous l'eau soit par fonçage de caissons, soit par cloche à plongeur ; pour la ventilation et la climatisation des grands immeubles et des hôtels ; pour le renouvellement de l'air dans les cales, les soutes et les chaufferies des navires ; dans l'aération des tunnels, des souterrains et des galeries de mines ; pour le tirage forcé des cheminées de grande hauteur ; pour la réfrigération industrielle ; sur les chantiers de travaux publics pour le déroctage, dans les brise-béton, les vibrateurs et pervibrateurs ; dans l'étude du carénage et des formes aérodynamiques des coques d'avion, les essais de résistance aux fortes pressions dynamiques et aux chocs thermiques, etc.

M. D.

Aisne. 02

Départ. de la Région Picardie ; 7 378 km² ; 533 862 hab. Ch.-l. *Laon**. S.-préf. *Château-Thierry* (13 856 hab.), *Saint-Quentin**, *Soissons**, *Vervins* (3 259 hab.).

Groupant des parties de l'Île-de-France (arrond. de Laon et de Soissons), de la Picardie (arrond. de Saint-Quentin et de Vervins) et de la Champagne (arrond. de Château-Thierry), le département s'étire du nord au sud sur 140 km, alors que sa largeur maximale n'est que de 85 km. Le relief y est faible mais varié. Du nord au sud se succèdent : le plateau primaire ardennais, séparé des plateaux calcaro-marneux de la Thiérache par l'amorce de la dépression subardennaise ; les plaines crayeuses de la Picardie, du Laonnois et de la Champagne ; les buttes et plateaux de calcaire grossier du Soissonnais, du Valois et de la Brie. Le climat à dominante océanique (la hauteur moyenne des précipitations est de 700 mm et la température moyenne annuelle de 10 °C) se teinte de continentalité au sud et à l'est (l'amplitude augmente et les précipitations estivales dominent).

L'agriculture emploie environ le cinquième de la population active. Pratiquée souvent dans le cadre de la grande exploitation (les exploitations de 100 ha au moins couvrent près de la moitié de la surface agricole utile [S. A. U.]. surtout dans le centre du département), elle est très mécanisée et grande consommatrice d'engrais. Les cultures dominent, céréales en tête. Le blé occupe le quart de la S. A. U., cultivé principalement dans les plaines picarde et laonnoise et dans le Soissonnais. Les forts rendements (40 q à l'ha) font de l'Aisne un des grands producteurs français. L'orge tient encore une place importante, la progression du maïs compense le recul de l'avoine. Parmi les cultures industrielles domine celle de la betterave sucrière, implantée dans les mêmes régions que le blé et pour laquelle l'Aisne vient encore aux premiers rangs de la production nationale. L'élevage se développe. La Thiérache et la Brie, surtout laitières, sont en herbe depuis longtemps, mais l'élevage bovin pour le lait et la viande a progressé dans les plaines et plateaux du centre, notamment avec l'essor des cultures fourragères.

L'industrie occupe environ les deux cinquièmes de la population active. Les industries agricoles tiennent une place importante. L'industrie sucrière est concentrée en grosses usines près des lieux de production. L'industrie laitière est localisée principalement en Thiérache. Cette région transforme aussi les fruits et légumes.

Mais la métallurgie domine. Née de la présence de fer et de bois dans les Ardennes, elle s'est transformée. La métallurgie lourde ne subsiste qu'à Beautor. La métallurgie de transformation s'est implantée à Guise (appareils de chauffage), à Hirson et Soissons (appareils de chauffage, constructions mécaniques et électriques) et surtout dans la région de Saint-Quentin*, de Chauny à Bohain, où voisinent grosses firmes et petits établissements. Héritière du travail de la laine et du lin, l'industrie textile s'est orientée vers le coton et les fibres chimiques. Elle est concentrée dans le nord, de Bohain à Tergnier : Saint-Quentin effectue toutes les opérations, de la filature à la confection, Tergnier et Fresnoy-le-Grand sont des centres de la bonneterie, Bohain travaille la laine, la broderie se disperse dans le nord-ouest. Le département est le berceau de Saint-Gobain, qui a fait récemment de la ville voisine de Chauny un centre chimique. Enfin, Soissons travaille le verre et le caoutchouc.

Le secteur tertiaire est pauvre en services supérieurs. La situation et la configuration du département l'exposent aux influences centrifuges de Lille, Reims, Amiens et surtout Paris. Il n'y a pas de pôle départemental ; le rayonnement de la préfecture (Laon) est limité, comme celui de Soissons ; même la ville la plus importante, Saint-Quentin, n'étend pas très loin son influence.

Les voies de communication, surtout méridiennes, sont variées. La navigation sur l'Oise, active en aval de Fargniers, se prolonge vers le nord par le canal de Saint-Quentin. L'étroitesse du gabarit de l'Aisne canalisée et du canal de l'Aisne à l'Oise limite les liaisons avec l'Est. Les deux principales voies ferrées méridiennes (Paris-Saint-Quentin-Aulnoye-Maubeuge et Paris-Laon-Hirson) sont recoupées d'ouest en est par la ligne Amiens-Tergnier-Laon. Laon, Saint-Quentin et Soissons sont des nœuds routiers. La construction de l'autoroute Calais-Bâle, par Saint-Quentin et Laon, doit renforcer le rôle de passage du département, négligé par l'autoroute Paris-Lille.

Malgré la richesse de l'agriculture, le développement de l'industrie et du commerce, la population du département ne s'accroît que lentement. Même les villes connaissent un essor limité. Leur importance est insuffisante pour attirer les ruraux qui désertent les campagnes. Longtemps le plus peuplé des départements picards, l'Aisne a été d'abord dépassée par l'Oise et aujourd'hui par la Somme.

J.-P. M.

▶ *Picardie / Saint-Quentin.*

📖 **A. Fiette, *le Département de l'Aisne* (Bordas, 1960).**

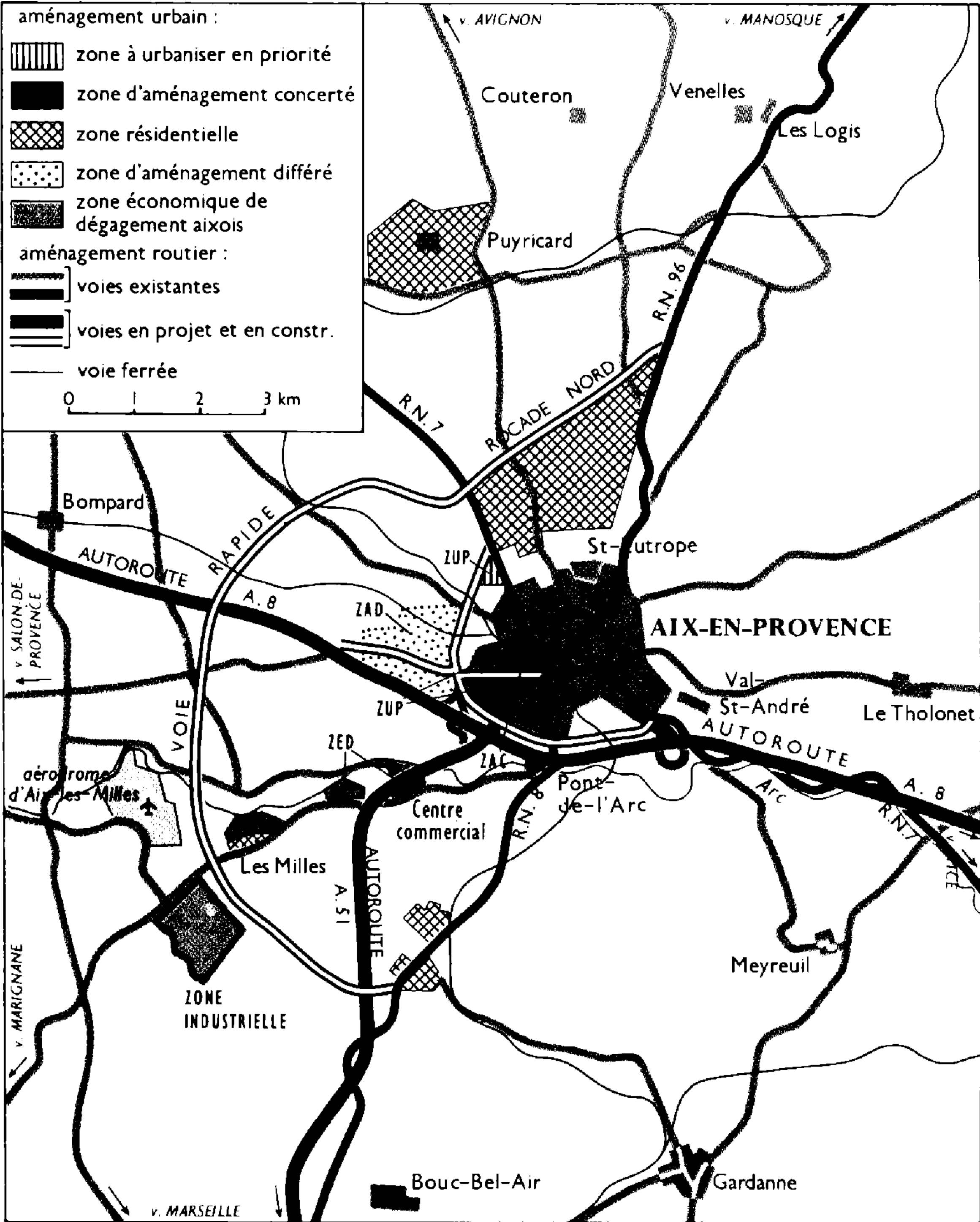
Aix-en-Provence

Ch.-l. d'arrond. des Bouches-du-Rhône ; 114 014 hab. *(Aixois).*

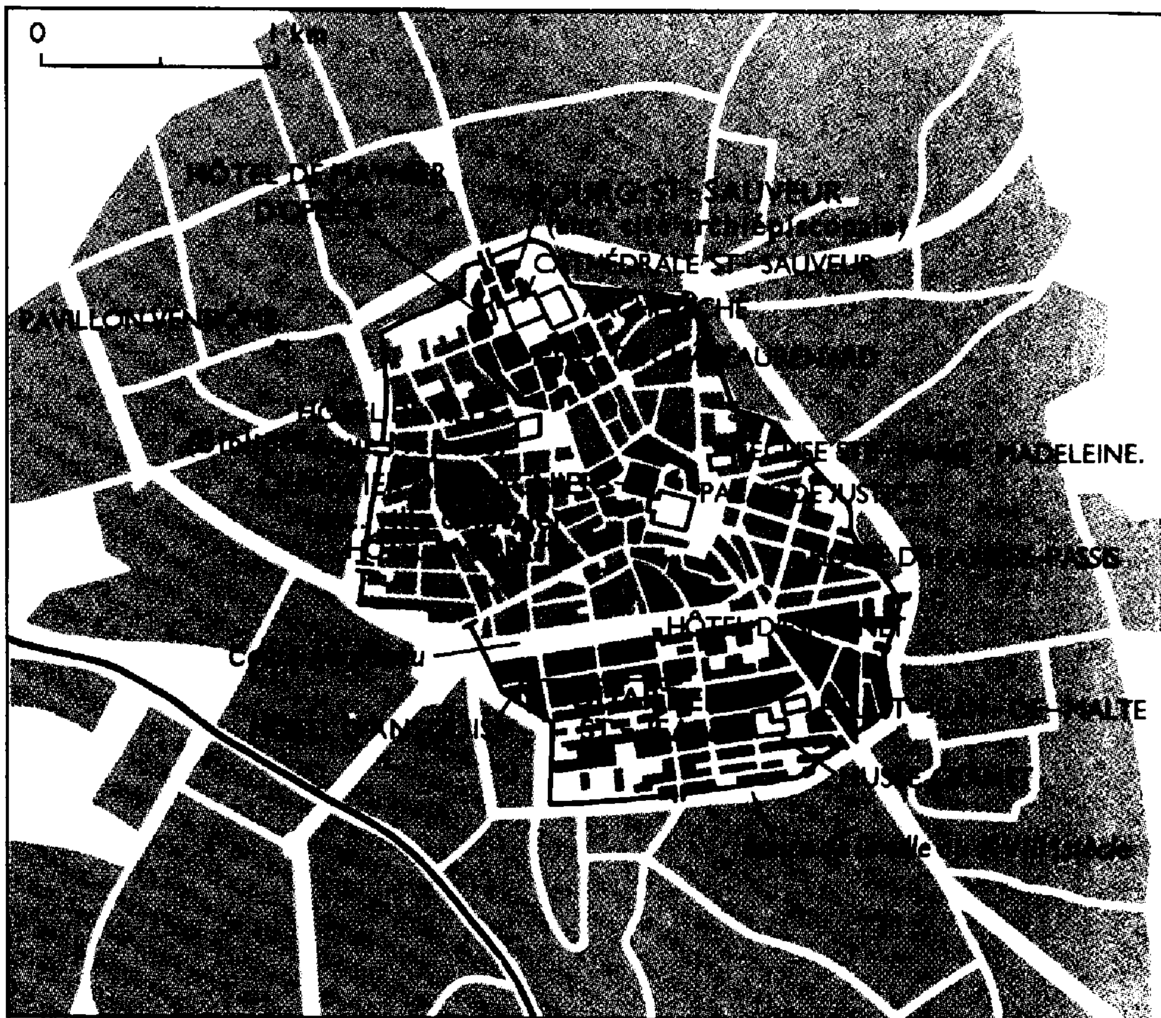
À une trentaine de kilomètres de Marseille, Aix peut apparaître comme un satellite de la métropole méditerranéenne, aux activités essentiellement administratives et culturelles. Mais l'ancienne capitale de la Provence possède cependant une personnalité indéniable par son capital architectural et son dynamisme actuel, qui lui octroient une place de choix dans le réseau urbain du Midi méditerranéen.

Situation et site

La ville bénéficie d'une situation favorable en bordure de l'Arc, dont la vallée ménage un passage vers l'est, lequel, prolongement naturel du couloir de l'Argens, fut très tôt utilisé



Organisation de l'espace.



par les voies de communication. Le bassin d'Aix présente tous les avantages d'une zone déprimée, autorisant un accès facile vers Salon et La Crau au nord-ouest, l'étang de Berre à l'ouest, Marseille au sud. Les courants d'échanges fort anciens entre les deux péninsules méditerranéennes, Espagne et Italie, ont valorisé le carrefour. Si les grands axes ferroviaires délaissent Aix, la ville bénéficie du passage de la R. N. 7 (de Paris en Italie par la Côte d'Azur), de la R. N. 96 (de Toulon à Sisteron), de la R. N. 8 (vers Marseille). Toute la valeur du passage et l'intensité des échanges apparaissent bien lors des pointes estivales qui drainent vers les secteurs touristiques de l'Est et de l'Italie des flots ininterrompus de véhicules, ce qui pose des problèmes redoutables sur le plan de la circulation urbaine.

Le site profite de la proximité de crêtes calcaires dépouillées de toute végétation, à l'exception de bosquets de pins épargnés par l'homme. Le cloisonnement du paysage, la présence de compartiments naturels à l'échelle humaine constituent un des charmes de la campagne et composent autant de paysages « cézanniens ». Au nord, la cuesta calcaire qui a facilité l'implantation de l'oppidum d'Entremont domine la ville d'une centaine de mètres. Avant de gagner la vallée de l'Arc vers le sud-est, au pied de l'escarpement du Cengle, la R. N. 7 dévale rapidement sur la ville, jalonnée d'une série de maisons individuelles qui montrent l'extension actuelle.

R. D. et R. F.

L'histoire

La ville d'Aix fut fondée en tant que poste romain, en 123 av. J.-C., par le consul Sextius Calvinus, à peu de distance de l'ancien oppidum d'Entremont, capitale de la peuplade des Salyens (ou *Salluvii*), qu'il venait de vaincre et qui avaient été les maîtres de la plaine entre Rhône et Durance. C'était le premier établissement romain en Gaule, d'ailleurs un simple lieu de garnison. À son rôle de point stratégique et de nœud routier, s'ajoutait l'intérêt de sources thermales encore exploitées, qui lui valurent son nom : *Aquae Sextiae*, les eaux de Sextius.

En 102 av. J.-C., à la *bataille d'Aix*, qui se déroula en réalité à Pourrières, à 30 kilomètres, dans la vallée de l'Arc, Marius décima une impressionnante horde de Teutons : la population garda durant des siècles le souvenir de ce carnage.

Devenu colonie sous César et Auguste, Aix s'enrichit des édifices de la grandeur romaine : aqueducs (vestiges près de Meyrargues et à Saint-Antonin-sur-Bayon), amphithéâtre, thermes, temple d'Auguste, remparts. Le culte de Priape avait la faveur de la ville, que Sidoine Apollinaire comparait à Baïes pour son charme. La période antique s'acheva par le passage des Wisigoths (477), suivis d'autres barbares, et par les dévastations des Arabes (731). C'est en 796 seulement que l'on entreprit de réparer les remparts et les principaux monuments. La ville avait alors acquis une indépendance de fait.

Au IXe s., Aix devint la capitale du comté de Provence et, au XIIIe s., un foyer littéraire : les comtes de Provence s'y entouraient de troubadours et y tenaient des « cours d'amour ». À la même époque (1206-1290), Aix obtint des privilèges municipaux. On distinguait alors la *ville comtale*, qui entourait le palais (quartier actuel des Bagniers), et la *ville des tours*, ou cité archiépiscopale, qui devait tirer son nom de ses fortifications médiévales : cette dernière partie d'Aix n'a pas survécu à la peste noire de 1348 et aux ravages d'Arnaud de Cervole. De 1471 à 1480 s'installa à Aix le plus célèbre des comtes de Provence, le roi René d'Anjou : il attira à sa cour les peintres italiens et flamands, instaura les jeux de la Fête-Dieu, mascarade originale avec chevaux de carton qui fut de tradition jusqu'à la Révolution.

Après la mort du roi René, Aix fut, avec le comté de Provence, rattaché au domaine royal (1487). Une fois passés les fléaux du XVIe s. — prise de la ville par les Impériaux en 1524, conflits religieux et massacres de Réformés de 1540 à 1580 —, la ville fut transformée par la création dans ses murs du parlement de Provence (1501) et par l'installation de riches parlementaires imbus de leur dignité, bâtisseurs de somptueux hôtels alliant la dignité classique à une certaine emphase provinciale, défenseurs ardents des privilèges et du particularisme local (la ville ne s'était pas résignée à ne plus être une capitale).

Une tentative de Richelieu pour transférer à Marseille la chambre des comptes déclencha la révolte populaire des Cascaveous (1630) ; les troubles se poursuivirent sous la Fronde. Au XVIIIe s., toute l'histoire de la ville tient dans les querelles de son parlement. La Révolution entraîna, avec sa disparition, celle de l'aristocratie qui détenait la richesse. Au XIXe s., la prospérité de Marseille contrasta avec le déclin d'Aix, dont l'activité commerciale se limita à la vente des produits régionaux (huiles, fruits secs, vins).

R. H.

Le peuplement

La population est restée longtemps à l'aise à l'intérieur du périmètre délimité par les boulevards circulaires, qui traduisent dans le plan d'ensemble la pérennité de l'enceinte démolie il y a seulement un siècle. La partie ancienne de la ville a conservé son caractère d'élégance sobre, mais sans nulle froideur, hérité du XVIIIe s. Le cours Mirabeau partage la cité en deux secteurs selon un axe est-ouest ; il regroupe les cafés et magasins qui contribuent à son animation et égrène les façades aristocratiques de ses vieux hôtels. L'essentiel du patrimoine historique de la ville se localise au nord du cours : les musées, la cathédrale Saint-Sauveur et son cloître, la bibliothèque Méjanes à l'hôtel de ville. Ces bâtiments, qui contribuent largement au charme de la ville, voisinent avec des immeubles qui regroupent une masse importante de population : ici apparaissent les densités de population les plus élevées, au-dessus de 250 habitants à l'hectare. Au sud du cours Mirabeau, la pression démographique est moins nette, les densités varient de 100 à 250 habitants à l'hectare selon les îlots. Autour du vieux centre historique, dans un premier temps, seules quelques bâtisses se sont établies en fonction des principales voies d'accès ; peu à peu, une ceinture d'habitations en ordre lâche s'est mise en place au-delà de l'enceinte, vers la gare. Celle-ci, d'abord pôle d'attraction pour l'urbanisation, est vite devenue une gêne dans le tissu urbain. À la veille de la Seconde Guerre mondiale apparaissent les premiers lotissements, des pavillons individuels assez proches du centre, dans la banlieue immédiate susceptible d'offrir des relations aisées, mais ne présentant que trop rarement les équipements collectifs nécessaires à la vie des nouveaux quartiers. Ainsi se meuble peu à peu la campagne aixoise sans idée directrice bien définie.

La croissance récente

Le plan directeur d'aménagement urbain de 1961 prévoit les tendances nouvelles, mais en se fondant sur l'hypothèse d'une expansion démographique lente. Les immeubles collectifs apparaissent : Saint-Eutrope dans la partie septentrionale (vers Sisteron) regroupe 7 000 habitants répartis dans 2 000 logements ; on compte 4 000 personnes pour 1 200 logements sur la route de Vauvenargues, au-delà du lycée Cézanne, vers le nord-est ; les habitants nouvellement installés sont 4 000 au Val-Saint-André, sur la route de Nice ; au sud enfin s'établissent près de 10 000 personnes réparties dans plus de 2 500 logements vers la Fenouillères et Pont-de-l'Arc, sur la route de Marseille. Avec ces nouvelles implantations, la limite contraignante des installations ferroviaires a été franchie. Là où se trouvaient des prés irrigués se dressent les ensembles d'habitation qui masquent mal parfois le parcellaire hérité d'une longue histoire rurale. Cette explosion périphérique, anarchique ou canalisée, est révélatrice d'un dynamisme urbain ; mais les logements à

vocation sociale, encore peu répandus, l'inadaptation de la voirie, la déficience des équipements collectifs et des centres commerciaux montrent bien que tous les problèmes sont loin d'être résolus. À côté des améliorations en cours, la mise en place d'une Z. U. P. apparaît comme un des remèdes possibles à l'extension urbaine. Située au sud-ouest de la ville, elle abritait déjà 7 000 habitants en 1970. Les étapes de la croissance urbaine, qui se traduisent à l'heure actuelle par la coexistence d'un vieux centre historique préservé et d'une Z. U. P. en cours d'implantation, révèlent l'ampleur de l'urbanisation actuelle.

Aix n'apparaît pas encore sur la liste des 30 premières agglomérations du pays (alors que Marseille se situe au troisième rang), mais l'évolution du chiffre de population montre une croissance récente accélérée. La population, qui s'élevait à 26 000 habitants dès 1765, n'atteignait pas encore 30 000 habitants en 1921 ; elle dépasse ensuite 40 000 habitants en 1936, 50 000 habitants en 1964 et avoisine 113 000 habitants en 1975. Avec la Seconde Guerre mondiale arrivent les réfugiés des régions envahies. Les retraités s'installent. Vers 1960, les grands travaux régionaux, puis l'afflux d'une masse de réfugiés d'Afrique du Nord contribuent à l'expansion. Entre les deux recensements de 1962 et 1968, la région Provence-Alpes - Côte d'Azur avait augmenté de 17 p. 100, l'agglomération marseillaise de 14,6 p. 100, mais la population d'Aix s'était accrue d'un tiers. Aix grandit deux fois plus vite que sa région ; la ville ne peut plus apparaître comme une cité moyenne gênée par l'essor de sa voisine méditerranéenne. Elle évolue au même rythme que les communes de l'agglomération marseillaise, et cet essor est dû à des bilans migratoires toujours positifs, bien supérieurs au solde naturel.

Cette vitalité reste liée à l'université et aux différents services offerts par la ville, mais aussi à des activités extérieures à l'agglomération grâce à la présence des industries du secteur oriental de l'étang de Berre et au centre voisin de Cadarache, pour lesquels Aix joue un rôle résidentiel grâce à l'attrait de son site et à la valeur de ses équipements. Plusieurs instituts ont été créés pour les étudiants étrangers et la ville est animée chaque été par un festival de musique renommé. À Aix, siège de la cour d'appel, sont également domiciliés Services météorologiques, Eaux et Forêts, Conservation des hypothèques, Direction des bases aériennes.

Longtemps gêné, Aix est désormais intégré à l'espace marseillais et la ville profite des échanges avec son ancienne rivale. La hiérarchie des centres d'attraction communale montre que sa zone d'influence dominante se situe essentiellement au nord et qu'elle recoupe au sud celle de Marseille au niveau de Gardanne. La polarisation des pouvoirs de direction permet de classer Aix dans les centres régionaux, pour le nord des Bouches-du-Rhône. La ville souhaiterait trouver une assise industrielle qui consoliderait sa croissance sans renier l'élégance toute classique de sa physionomie.

Aix-en-Provence conserve un atout important avec son établissement thermal ouvert toute l'année et où l'on traite les affections vasculaires (phlébites, artérites), gynécologiques et articulaires (post-traumatiques et rhumatismales).

R. D. et R. F.

Aix-en-Provence, ville d'art

Proche d'Aix-en-Provence, l'oppidum celto-ligure d'Entremont (IIIe s. av. J.-C.) est d'un intérêt majeur pour la connaissance de l'art gaulois, malgré sa destruction en 123 av. J.-C. De la ville romaine, les invasions barbares ne laissèrent debout que des vestiges insignifiants.

Au Moyen Âge, le palais-forteresse des comtes de Provence, édifié sur les ruines mêmes du prétoire romain, fut le centre d'une cour raffinée et puissante. Face à la ville comtale, l'archevêché regroupait la ville archiépiscopale, c'est-à-dire le Bourg-Saint-Sauveur. La première cathédrale romane, élevée vers 1080 à la place du temple d'Apollon — et près d'un baptistère chrétien du VIe s. encore conservé —, est remplacée au XIIe s. par la nef du Corpus Domini, voûtée en berceau, s'ouvrant sur un charmant cloître aux arcades en plein cintre et à chapiteaux sculptés. La cathédrale s'agrandit en 1285 d'une haute nef gothique accolée au vaisseau roman. Le XVe siècle lui apportera le fameux triptyque dit du *Buisson ardent*, peint par Nicolas Froment en 1476 pour le roi René et sa seconde femme, Jeanne de Laval, qui sont représentés en donateurs. Non moins célèbre, le tableau de *l'Annonciation*, dû à un maître resté anonyme (v. 1443), est conservé à l'église de la Madeleine. Du début du XVIe s. datent les vantaux sculptés du portail de la cathédrale et la suite de tapisseries figurant l'*Histoire de la Vierge* et l'*Histoire de la Passion*, chef-d'œuvre des lissiers flamands exécuté à l'origine pour la cathédrale de Canterbury et acheté par un chanoine du chapitre d'Aix au XVIIe s.

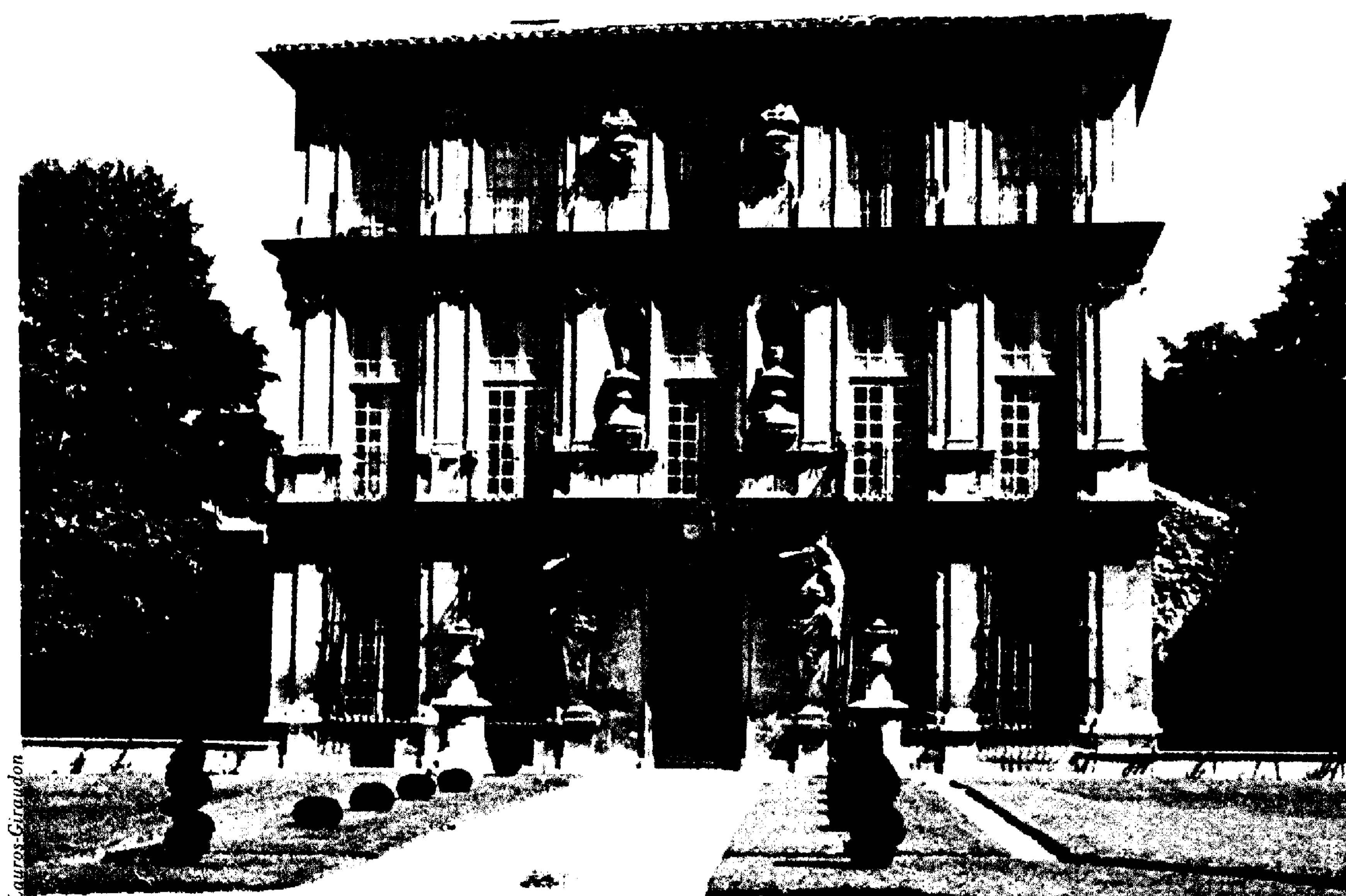
Cité comtale et cité épiscopale forment la ville médiévale, aux ruelles désordonnées, enchevêtrées, toutes deux enfermées et réunies dans l'enceinte des remparts. Hors des murs, les hospitaliers de Saint-Jean de Malte ont bâti leur église, couronnée en 1376 d'une élégante flèche octogonale qui domine la campagne. C'est de ce côté que se développera Aix, devenu ville parlementaire.

Le rattachement à la France fut ratifié par les états de Provence « non comme un accessoire à un principal, affirment-ils avec fierté, mais comme un principal à un autre principal ». L'aristocratie de robe était soucieuse de se créer un cadre de vie à la mesure de sa richesse et de son désir de paraître. À l'époque de Louis XIII, certaines familles firent d'abord construire leurs hôtels dans les vieux quartiers de la cité comtale et du Bourg-Saint-Sauveur, malheureusement étranglés par le corset de l'enceinte médiévale. D'autres rêvaient de perspectives plus aérées. C'est Michel Mazarin, archevêque d'Aix et frère du grand cardinal, qui eut l'idée d'un plan d'urbanisme grandiose destiné à redessiner la ville dans l'esprit « Louis Quatorze ». Les remparts n'ont plus de raison d'être... on les abat. À leur place et sur les lices, une vaste avenue est tracée, large de 40 m, longue de 400 : le cours Mirabeau (1651). Il va devenir l'artère délicieusement ombragée qui sépare la cité ancienne, inorganisée, de celle qui va naître, toute classique et dessinée sur un plan quadrillé. « Ce cours est le plus bel endroit de la ville, écrivait déjà le président de Brosses, et l'un des plus agréables peut-être qui soient en France. Les maisons qui le bordent en sont hautes, belles et à l'italienne. Quatre rangs d'arbres forment deux contre-allées et une large allée au milieu, ornée de quatre grandes fontaines [...] promenade charmante à toute heure du jour et de la nuit... » Cela est toujours vrai, et Giraudoux, dans *Pour Lucrèce*, en célébrera l'harmonie.

Les terrains de la commanderie de Malte sont lotis, rachetés à prix d'or par les parlementaires. Ils donnent naissance au quartier Saint-Jean, « la noblesse de Provence étant, sans contredit, celle qui dépense le plus volontiers en bâtiments... », explique un voyageur du temps. Le prieuré lui-même sera rebâti vers 1671 : il abrite aujourd'hui le riche musée des Beaux-Arts, ou musée Granet.

Louis XIV est reçu en 1660, et son passage donne un nouvel élan à la fièvre d'embellissements : façades à pilastres monumentaux, balcons à caryatides à la manière du sculpteur Puget* (hôtel d'Espagnet, pavillon Vendôme), portails à car-

Le pavillon Vendôme.



rosses, cages d'escaliers d'une ampleur seigneuriale (bibliothèque Méjanes), décors peints en trompe l'œil (à l'hôtel de Châteaurenard, par Jean Daret [1613-1668]), plafonds mythologiques à la mode de Charles Le Brun et de Pierre Mignard ; partout se révèle une recherche du théâtral et du somptueux, que le XVIII[e] siècle et ses fantaisies de gypseries rocaille atténueront à peine (hôtels de Panisse-Passis, d'Ansouis, d'Albertas, de Maynier d'Oppède).

Fin de l'Ancien Régime : un enfant terrible enlève à la hussarde la plus riche héritière de la ville, M[lle] de Marignane, et, orateur-né, se fait élire par le tiers état. C'est Mirabeau ; premier des grands révolutionnaires, il a sonné le glas d'un monde condamné. Ce monde de distinction et de raffinement, le palais de l'archevêché — musée des tapisseries — l'enclôt dans le chatoiement de ses tentures de Beauvais dues à Jean Berain, Charles Natoire *(Histoire de Don Quichotte)*, Jean-Baptiste Leprince *(Jeux russiens)*. Chaque été, sa cour intérieure sert de théâtre au festival de musique.

La campagne aixoise, avec ses pins parasols, la route du Tholonet, la montagne Sainte-Victoire à l'horizon, magnifiés avec une ténacité exemplaire par le plus grand peintre aixois et combien français, Paul Cézanne*, a été souvent mal défendue contre la prolifération incohérente des constructions nouvelles.

F. E.

L. Deshairs, *Aix-en-Provence, architecture et décoration aux* XVII[e] *et* XVIII[e] s. (A. Calavas, 1909). / E. Aude, *le Musée d'Aix* (Laurens, 1921). / F. Benoît, *Entremont* (Pensée universitaire, Aix-en-Provence, 1957). / J. Pourrière, *la Ville des Tours d'Aix-en-Provence* (Pensée universitaire, Aix-en-Provence, 1958). / H. Juin, *Aix-en-Provence* (Éd. du Temps, 1960). / A. Bouyala d'Arnaud, *Évocation du vieil Aix* (Éditions de Minuit, 1964). / J. P. Coste, *la Ville d'Aix en 1695. Structure urbaine et société* (Pensée universitaire, Aix, 1970 ; 2 vol.). / J. Boyer, *l'Architecture religieuse de l'époque classique à Aix-en-Provence* (Ophrys, Gap, 1972).

Aix-la-Chapelle

En allem. AACHEN, v. d'Allemagne occidentale (Rhénanie-du-Nord – Westphalie) ; 176 800 hab.

L'agglomération compte plus de 400 000 habitants. Elle est très industrialisée. Le textile (notamment le travail de la laine) est né de l'influence des Pays-Bas voisins. L'exploitation de charbon, proche, facilita la diversification de l'industrie (métallurgie lourde, constructions mécaniques et techniques, verrerie, alimentation), favorisée aussi par la création, en 1870, de la Technische Hochschule. La ville est aussi un centre culturel important. De nombreux curistes viennent profiter de ses sources alcalines chaudes. Les dessertes ferroviaires et autoroutières attirent de plus en plus Aix-la-Chapelle dans le complexe rhéno-westphalien.

L'histoire

Lieu habité dans l'Antiquité, favorisé par la présence de sources thermales (les eaux d'Apollon Grannus. *Aquae Grani*, *Aquis Granum*), Aix-la-Chapelle a acquis toute son importance à partir du VIII[e] s. Pépin le Bref y avait un palais. Charlemagne aimait ses eaux : il y vint de plus en plus fréquemment à partir de 784, tous les ans après 794 et ne s'en éloigna guère à dater de 805. Il en avait fait une véritable capitale autour du palais reconstruit, d'une étendue de 3 à 4 ha et qui englobait dans son enceinte rectangulaire une ville entière, avec caserne, hospice, gynécée, cours, salles (l'*Aula regia* pour les grandes assemblées) et chapelle (qui a donné son nom moderne à la ville). Il y avait attiré de savants clercs et créé une école qui devint célèbre. De nombreux conciles s'y tinrent au IX[e] s. La plupart (en 801-02, 813, 816-17, 836) portèrent sur la discipline ecclésiastique.

Sous Louis le Pieux, Lothaire I[er] et Lothaire II, Aix demeura une capitale aussi bien intellectuelle que politique. Après une éclipse due aux ravages des Normands en 881, elle retrouva son éclat passé, sans recouvrer son rôle de capitale : elle fut jusqu'en 1531 le lieu du sacre des empereurs.

Les chansons de geste célébrèrent le palais et la chapelle où était enterré le grand empereur ; les reliques que celui-ci y avait réunies attirèrent les pèlerins. Dès l'époque carolingienne, les marchands y affluèrent, pourvoyant la cour en articles de luxe, en soieries, en ivoires. La foire annuelle d'Aix, à dater de 1359, fut d'importance internationale : ses participants obtinrent des franchises du roi de France (1369). À partir de 1450, les gildes prirent part au gouvernement municipal.

Au XVI[e] et au XVII[e] s., Aix souffrit des guerres de Religion : les protestants y dominèrent de 1581 à 1597 et de 1608 à 1614, date à laquelle Spinola et ses troupes espagnoles les chassèrent. La ville fut dévastée par un incendie en 1656.

Les troupes de Dumouriez s'en emparèrent en 1792, et les Français l'annexèrent (1794-1814). Aix devint le chef-lieu du département de la Roer et, en 1815, fut attribuée à la Prusse.

En 1918, la ville fut occupée par les troupes franco-belges. Elle souffrit des bombardements lors de la Seconde Guerre mondiale.

Traités d'Aix-la-Chapelle

1668. Traité entre l'Espagne et la France qui met fin à la guerre de Dévolution, complète celui de Saint-Germain de la même année et assure à la France ses conquêtes effectuées en Flandre en 1667.

1748. Signature des préliminaires de paix (avr.-mai) et du traité (oct.) qui mettent fin à la guerre de la Succession d'Autriche.

1818. Congrès où les alliés acquiescent à la demande d'évacuation du territoire français. Les traités du 9 octobre règlent cette évacuation. La France est réintégrée dans le concert diplomatique européen.

R. H.

Aix-la-Chapelle, ville d'art

La structure de l'ancienne ville se retrouve aisément dans l'Aix actuelle : une cellule centrale constituée par la « Pfalz » carolingienne (palais ou plutôt complexe de résidence) et deux enceintes sensiblement concentriques, qui définissent des états successifs de la ville.

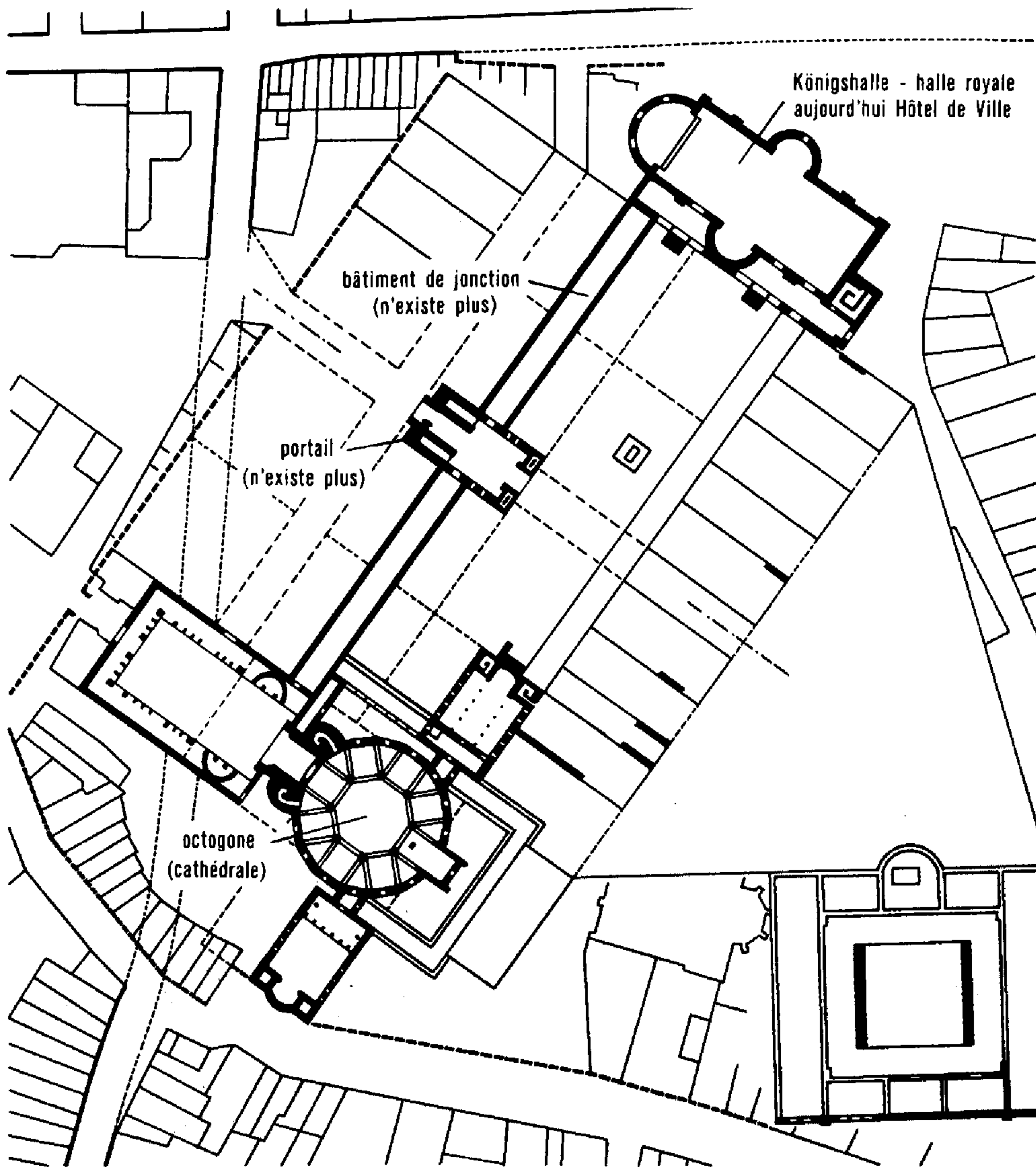
LA CELLULE CENTRALE

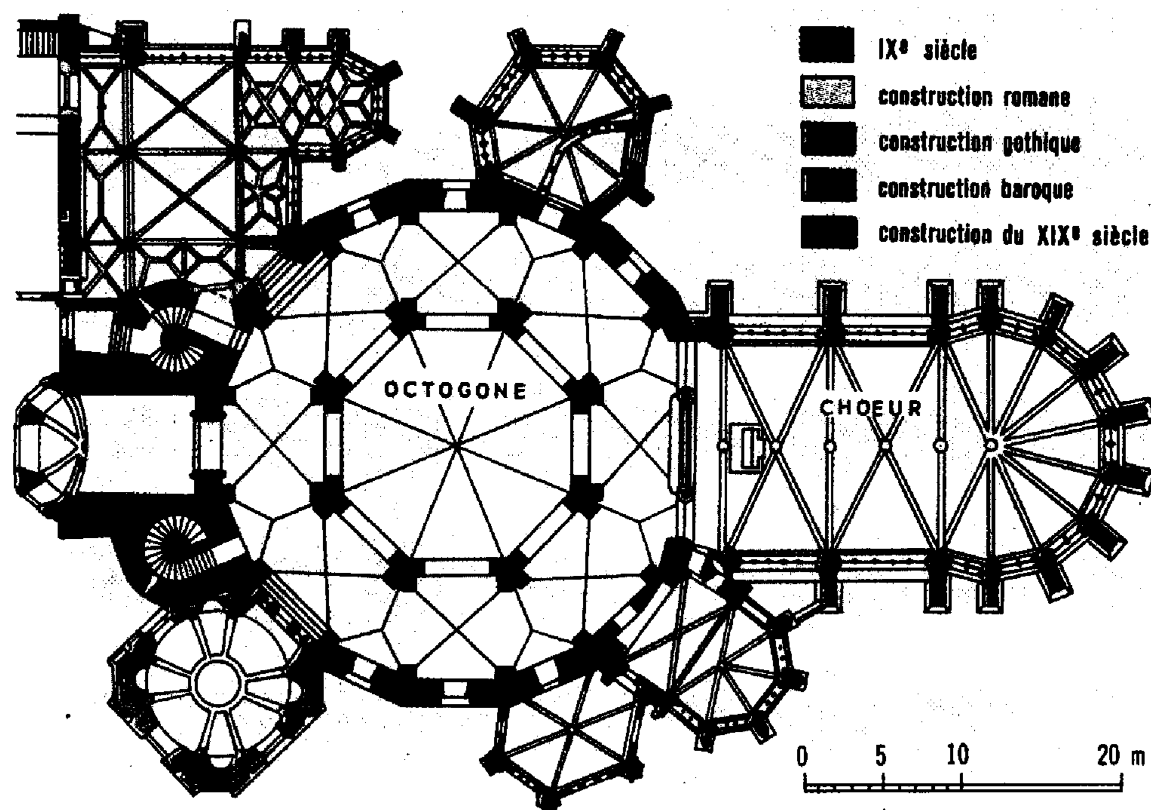
La chapelle Palatine en était l'élément principal ; consacrée en 805 par le pape Léon III, elle est devenue cathédrale en 1930. On désigne souvent ce monument majeur de l'Occident sous le nom d'« octogone »; en réalité, sa forme est extérieurement celle d'un polygone à grand nombre de côtés, et c'est la figure déterminée par les piliers internes qui est un octogone, de même que la coupole qui coiffe cette partie. Entre l'octogone et le polygone règnent des bas-côtés voûtés d'arêtes ; la partie interne est à deux étages avec, en bas, huit piliers massifs séparant d'assez larges ouvertures, tandis qu'à l'étage des tribunes les ouvertures sont divisées par deux rangs de colonnes superposées, dont certaines proviennent de monuments antiques. Les belles grilles des tribunes ont été coulées dans la fonderie même d'Aix, comme, sans doute, les portes massives ornées de mufles de lions. L'architecte fut un certain Eudes de Metz, mais les ouvriers vinrent de diverses régions. Outre San Vitale de Ravenne, divers édifices orientaux ont dû servir de modèles.

Dans l'octogone est suspendu un vaste lustre de cuivre repoussé, œuvre exécutée de 1156 à 1184 par l'orfèvre Wibert. Divers ouvrages fameux y sont conservés, dont un sarcophage dit « sarcophage de Proserpine », où furent déposés les restes de Charlemagne lors de leur première translation, en 1165. L'octogone possède plusieurs annexes, en particulier le chœur gothique construit de 1355 à 1414 ; son architecture très élancée, à grands vitraux, a été justement comparée à celle de la Sainte-Chapelle de Paris et il est orné d'un cycle de remarquables sculptures, notamment des anges musiciens. Une autre annexe est la chapelle dite « hongroise », du XIV[e] s., richement ornée de stucs au XVIII[e] s. Maintes fois l'intérieur de l'octogone, dont la maçonnerie est toujours restée irréprochable, a été restauré. La coupole était ornée d'une grande mosaïque, qui fut abattue en 1719 et remplacée au XIX[e] s par une restitution prétendument conforme d'Antonio Salviati.

Le trésor de la cathédrale, aujourd'hui au cloître, est demeuré fort riche malgré

Plan de l'ancien palais (Pfalz) de Charlemagne.





Plan de la cathédrale. (D'après E. Gall.)

des pertes importantes. Une des pièces les plus illustres est la croix dite « de Lothaire » (xe s.), à noyau de bois revêtu d'une feuille d'or, ornée de filigranes, de pierres précieuses et d'un camée portant le profil de l'empereur Auguste. On y conserve aussi deux châsses, celle de l'empereur (début du xiiie s.), destinée à contenir les restes de Charlemagne après leur seconde translation en 1215, et celle de la Vierge (1237). Signalons enfin un imposant buste de l'empereur (xive s.).

Une galerie de communication aboutissant au voisinage de l'entrée de l'octogone, et sous laquelle s ouvrait un portail, reliait la chapelle à la salle impériale (*Aula regia*, Königshalle), qui a fait place à l'hôtel de ville, construit de 1333 à 1376. Celui-ci a été fâcheusement restauré, puis incendié par les bombardements, et il n'en reste, au second étage, que l'actuelle « salle impériale », qui conserve une faible partie des fresques sur l'histoire de Charlemagne entreprises par Alfred Rethel en 1847. Par la qualité de leur composition, surtout, ces fresques auraient pu être un des rares ensembles monumentaux de valeur de la peinture allemande du xixe s, mais elles furent achevées par un élève, puis subirent les mômes dommages que l'édifice. L'une des meilleures est l'*Entrée de Charlemagne à Pavie*, d'une tenue grave et imposante.

LES ENCEINTES

De la première enceinte, élevée vers 1170, il ne reste pratiquement rien. La croissance de la ville était alors relativement rapide, et la seconde enceinte fut terminée vers 1320. Sur les onze portes et les vingt-deux tours qu'elle possédait, il subsiste deux tours et quatre portes, dont les plus imposantes sont la Marschiertor et surtout la Ponttor, mais la muraille n'existe plus entre elles.

LA VILLE

Si le tracé des rues de l'ancienne cité est passablement anarchique, Aix-la-Chapelle est dépourvue de ce pittoresque qu'offrent si souvent les villes allemandes. Elle a en effet subi en 1656 un incendie qui anéantit une grande partie des maisons. Il s'y est ajouté les bombardements de la Seconde Guerre mondiale. Ou Moyen Âge, on ne trouve guère qu'une façade de l'ancien hôtel de ville (Grashaus), élevé en 1267, qui contient aujourd'hui les archives de la ville. Les anciennes églises médiévales Sankt Foillan, Sankt Paul, Sankt Nikolaus ont été en grande partie refaites. L'église Sankt Michael, église des Jésuites construite de 1618 à 1628 et restaurée après 1656, présente l'aspect néo-gothique qui fut de mode pendant une certaine période dans la région rhénane.

Cependant, Aix eut la bonne fortune de posséder, dans la seconde partie du xviiie s., deux excellents architectes, Johann Joseph Couven (1701-1763) et son fils Jakob Couven (1735-1812), dont le style châtié est cependant assez personnel pour qu'on ait pu parler d'un « style Couven », propre à Aix-la-Chapelle, mais répandu également dans la région du Bas-Rhin. Ces deux architectes, également très bons dessinateurs de stucs, profitèrent du développement, à cette époque, des installations balnéaires. La réfection de l'hôtel de ville par le père, avec son grand perron extérieur, n'a malheureusement pas subsisté, mais l'établissement de bains (Nouvelle Redoute) par le fils est d'une magnificence pleine de goût. Un musée Couven perpétue d'ailleurs à Aix le souvenir de ces deux architectes longtemps presque oubliés.

Le musée Suermondt, le plus important de la ville, est d'origine privée et a pris le nom d'un collectionneur qui légua ses objets d'art à la ville, notamment des tableaux des Pays-Bas des xve et xvie s. Au cours des récentes années, ce musée s'est surtout enrichi en sculptures médiévales sur bois.

Les promenades, les parcs et la vie balnéaire se sont portés surtout au nord de la ville. En 1897, le faubourg de Burtscheid a été incorporé à Aix, qui s'est trouvée de la sorte en possession de l'église abbatiale de Sankt Johann-Baptist, chef-d'œuvre du premier des Couven, qui a gardé sa décoration de stucs.

P. D. C.

📖 K. Faymonville, *Die Kunstdenkmäler der Stadt Aachen* (Düsseldorf, 1916-1924 ; 3 vol.). / A. Huyskens (sous la dir. de), *Aachener Heimatgeschichte* (Aix-la-Chapelle, 1924). / R. E. Sullivan, *Aix-la-Chapelle in the Age of Charlemagne* (Norman, Oklahoma, 1963).

Ajaccio

Ch.-l. de la Corse, sur la côte occidentale de l'île, à 163 km au sud de Calvi et à 142 km au nord-ouest de Bonifacio ; 50 000 hab. environ.

Concurrencée par Bastia, Ajaccio n'exerce pas son rayonnement sur l'ensemble de l'île. Restreinte au sud-ouest de la Corse, son aire d'influence ne s'étend pas au-delà de Porto à l'ouest ; au nord, elle dépasse le col de Vizzavona, mais l'espace compris entre Vivario et Corte entre dans un domaine indéterminé commun à Ajaccio et à Bastia ; de même, à l'est, l'attraction d'Ajaccio et de Bastia s'équilibre vers Porto-Vecchio.

La ville reste encore à l'écart des routes. La citadelle initiale avait été édifiée sur un promontoire isolé au pied de la montagne, entre le fond du golfe qui porte le nom de la ville d'Ajaccio et les îles Sanguinaires ; le second noyau urbain, un faubourg, le Borgo, s'était établi peu après le long de l'unique voie d'accès à la citadelle, dont le tracé est suivi de nos jours par la rue Fesch. L'expansion de la ville a respecté ultérieurement cette orientation, mais la multiplication de ses activités a rendu indispensable l'élargissement de l'espace réservé au commerce et à l'industrie : la rue Fesch est supplantée, depuis le début du siècle, par le cours Napoléon et par les voies longeant les quais du port. La ville était une station touristique fréquentée l'hiver à la fin du xixe s. et au début du xxe, particulièrement par les Anglais ; un quartier résidentiel a été alors créé sur les premières pentes dominant la mer à partir du cours Grandval, en direction de la Parata et des îles Sanguinaires. Depuis la Seconde Guerre mondiale, des quartiers nouveaux ont été édifiés vers San Giovanni, dans la plaine des Cannes, entre le château Bacciocchi et la route d'Alata, aux Salines et même au-delà du carrefour des routes de Bastia et de Sartène ; de même, les collines couvertes d'oliviers et de maquis ont été en partie conquises par des immeubles résidentiels construits en ordre lâche, et un centre administratif a été créé au parc Cuneo d'Ornano. L'installation, au cours de la dernière décennie, de nombreux établissements hôteliers le long de la route des Sanguinaires et, en dehors de la commune d'Ajaccio, sur la rive méridionale du golfe révèle un renouveau du rôle touristique d'Ajaccio et un renforcement de l'aire d'influence immédiate de la ville.

La croissance actuelle n'est que partiellement la conséquence d'une impulsion donnée par de nouvelles activités économiques (comme à Bastia) ; le tourisme, les mouvements provoqués par l'aéroport de Campo dell' Oro et par un port qui reçoit environ 300 000 passagers par an, un équipement commercial très développé justifient certes l'essor de la ville. Mais les fonctions administratives prédominent : elles occupent 40 p. 100 de la population active. La population a augmenté surtout sous l'effet des migrations de la montagne vers la ville, par le retour de retraités et par une natalité double de la mortalité.

Ajaccio est citée pour la première fois dans les lettres de Grégoire le Grand. Mais la ville s'est déplacée depuis cette époque ; elle aurait d'abord occupé la colline de Castelvecchio ; après sa destruction par les Arabes au xe s., elle aurait été transférée à San Giovanni, à 2 km au nord du site actuel. Ajaccio semble avoir été alternativement soumise au cours du Moyen Âge aux seigneurs de la Cinarca, région dominant le golfe de Sagone, et à la république de Gênes. L'installation de la ville sur le site qu'elle occupe encore de nos jours est l'œuvre de l'Office de Saint-Georges (1492) ; Ajaccio était alors exclusivement peuplée de Génois et de Ligures. Lors de l'intervention française en Corse au milieu du xvie s., la ville fut prise par Sampiero d'Ornano et occupée par les troupes du maréchal de Thermes ; la citadelle fut entreprise en 1554 et achevée en 1559, après le départ des Français. Ajaccio resta jusqu'à la fin du xvie s. un bastion étranger en Corse. Mais, en 1592, les Génois accordèrent le droit de cité aux Corses ; une société urbaine moins exclusivement liée à Gênes s'organisa progressivement par le jeu des alliances matrimoniales et des intérêts économiques. Au xviiie s., des descendants de familles originaires de la péninsule italienne, qui avaient fait souche en Corse et qui avaient acquis des biens fonciers, comme les Bonaparte, participèrent à la lutte contre Gênes et soutinrent Pascal Paoli.

Mais l'influence d'Ajaccio était alors réduite par la position marginale de la ville, qui était orientée vers la partie inactive de la Méditerranée occidentale, alors que Bastia, proche de Gênes et de Livourne, bénéficiait de l'activité intense de la mer Tyrrhénienne. Néan-

moins, au XVIIIe s., Ajaccio accroît son rôle dans le sud de l'île : la ville est désignée comme siège du gouvernement de l'Au-delà des monts en 1723, puis comme chef-lieu du département du Liamone en 1793. La réunion de la Corse à la France favorise Ajaccio : le port est bien orienté vers Marseille, et la ville ne perd rien à la rupture des liens avec la péninsule italienne. Les relations avec la France sont encore resserrées par le destin de Napoléon Bonaparte, qui était né à Ajaccio le 15 août 1769.

G. G.

▶ *Corse.*

Ajaṇṭā

Site de l'Inde, à une centaine de kilomètres au nord d'Aurangābād (Mahārāshtra), dans les monts du même nom (ou Indhyādri).

Il comprend trente sanctuaires rupestres qui en font, dans le domaine artistique, l'un des lieux les plus justement célèbres de l'Inde. Creusé au flanc d'une falaise abrupte qui cerne l'un des méandres de la Waghora, bénéficiant du voisinage sacré de la chute Saptakunda (les « Sept Cascades »), l'ensemble est, tout entier, l'œuvre de religieux bouddhistes qui y trouvèrent, dès le IIe s. av. J.-C., un lieu de retraite idéal.

Xuan Zang (Hiuan Tsang), le plus célèbre des pèlerins bouddhistes chinois, qui aurait visité Ajaṇṭā entre 629 et 645, y fait une brève allusion au livre XI de son *Mémoire sur les contrées occidentales.* Mais l'étude du site n'a débuté qu'au XIXe s., après sa « redécouverte » fortuite en 1819 et la création, en 1844, d'un Conseil chargé de la conservation des sanctuaires et de la copie des fresques, ensemble unique qui a fait la renommée d'Ajaṇṭā. Sans tenir compte de la chronologie, qui n'a été que peu à peu précisée, les fondations ont été désignées par numérotage, de 1 à 29, en allant d'ouest en est (par exception, une petite cave, découverte en 1956 à côté de la cave 16, a reçu le n° 30). L'ensemble, où des éboulements rendent quelques caves inaccessibles et où de rares fondations sont demeurées inachevées, réunit les deux établissements types du bouddhisme : un petit nombre de *caitya*, sanctuaires abritant un reliquaire en forme de *stūpa*, et, surtout, des *vihāra* avec cellules pour les moines. Au témoignage de l'épigraphie, de l'art et de l'iconographie, Ajaṇṭā aurait connu deux périodes d'activité : du IIe s. av. J.-C. à la fin du IIe s. apr. J.-C., puis du Ve s. au début du VIIe, avec, peut-être, une occupation restreinte maintenue jusqu'au VIIIe s. Les fondations de la première période, qui relèvent du bouddhisme ancien, sont souvent dites « hīnayānistes », par opposition à celles de la seconde, les plus nombreuses, d'inspiration mahāyāniste. D'une manière générale, les établissements semblent avoir été implantés progressivement de part et d'autre du *caitya* 10, le plus ancien, que l'épigraphie invite à dater du IIe s. av. J.-C.

L'art d'Ajaṇṭā

L'ensemble fournit tout à la fois un abrégé de l'art bouddhique (jusqu'au VIIIe s. env.) et l'une de ses plus brillantes illustrations. L'architecture montre, avec une évolution des plans, une union de plus en plus étroite des structures et du décor. Le *vihāra*, simple salle creusée de cellules sur trois côtés aux Ier et IIe s. (vihāra 12 et 13), devient aux VIe et VIIe s. un ensemble complexe où cellules et sanctuaires s'ouvrent sur une salle hypostyle précédée d'une véranda avec chapelles (vihāra 1, 2, 4, 16, 17, etc.). le *vihāra* 6 (Ve s.) étant la seule composition à deux étapes du site. Le *caitya* conservera toujours le plan absidal primitif (caitya 9 et 10), mais son élévation fera l'objet de recherches constantes, tant dans l'ordonnance intérieure, où l'évolution du *stūpa*-reliquaire est caractéristique, qu'à l'extérieur, où la façade, richement composée, s'accompagnera d'un porche sur piliers (caitya 19, 26 : porche ruiné).

L'importance de la sculpture croît avec les progrès de l'architecture. Décor et figures tendent à envahir les surfaces, mais réalisent un équilibre exceptionnel. Si les premières caves se signalent par leur dépouillement (caitya 10), les plus récentes se surchargent de sculptures d'une grande beauté (vihāra 1, 2, etc. ; caitya 19 et 26). L'enrichissement et la diversité des colonnes, remarquables, pourraient témoigner dune évolution stylistique (Ph. Stern). Les figures empruntées au panthéon mahāyānique, les images du Bouddha et des Bodhisattva, présentent toute la grâce et la distinction de l'art *Gupta* (caitya 19) ; au VIIe s., elles feront place à des figures plus lourdes, moins souples (caitya 26), souvent rajoutées dans des fondations antérieures (caitya 9).

Les qualités et l'intérêt des fresques d'Ajaṇṭā conduisent à leur faire une très large part dans l'étude de la peinture de l'Inde*. Avec un graphisme très pur, une palette exceptionnellement riche, les murs sont ornés de scènes édifiantes, empruntées surtout aux *Jātaka*, récits des vies antérieures du Bouddha (vihāra 1, 2, 16, 17, etc.), et les plafonds de panneaux décoratifs d'une surprenante variété (vihāra 1, 2, etc.). Les *caitya* 10 et 9 conservent les restes, uniques, de peintures de la période ancienne, où se manifestent déjà les qualités portées aux VIe et VIIe s. à leur apogée.

J. B.

▶ *Bouddhisme / Inde.*

J. Fergusson et J. Burgess, *The Cave Temples of India* (Londres, 1880). / J. Griffiths, *The Paintings in the Buddhist Cave Temple of Ajanta* (Londres, 1896-1897). / G. Yazdānī, *Ajanta* (Londres, 1930-1955 ; 4 vol.). / R. S. Gupte et B. D. Mahajan, *Ajanta, Ellora and Aurangabad Caves* (Bombay, 1962). / B. Rowland, *Peintures des grottes d'Ajanta* (Flammarion, 1963).

ajustement statistique

Opération ayant pour but de déduire d'une série de couples d'observations associées (x, y) une présentation graphique ou une formulation caractérisant l'aspect fondamental de la liaison entre les deux variables, en éliminant les variations aléatoires, accidentelles ou dues à une cause extérieure au phénomène que l'on étudie.

Introduction

Quel que soit le phénomène étudié, la liaison entre sa mesure Y et celle, X, d'une autre variable, à laquelle on veut associer ses variations, est, en général, définie par une série de couples d'observations (x, y) auxquels correspond, comme représentation graphique, un ensemble de points de coordonnées x, y. Ainsi, une série chronologique n'offre qu'une suite d'images instantanées du phénomène étudié, même s'il varie de manière continue comme la température en un lieu donné en fonction de l'instant. De même, l'observation, dans un groupe d'adultes, de la distribution de leurs tailles ne peut donner qu'un ensemble de couples (x, y), y étant le nombre des individus de taille x. Très généralement, la représentation graphique de la liaison apparente entre les deux variables, par une ligne brisée joignant les points (x, y), présente des irrégularités (« dents de scie ») qui s'opposent au sentiment intuitif que l'on a d'un phénomène variant de façon continue. Les causes de ces irrégularités sont nombreuses : erreurs d'observation ou de mesure, fluctuations d'échantillonnage (les unités statistiques observées ne représentant qu'imparfaitement la population dont elles sont issues), facteurs accidentels ou secondaires par rapport à la liaison que l'on veut mettre en évidence (influence d'une variable autre que la variable X prise en considération). La notion de continuité de la dépendance envisagée conduit à essayer d'éliminer des observations tout ce que l'on peut raisonnablement considérer comme étranger au phénomène étudié. Pour cela, on substitue aux valeurs y observées de nouvelles valeurs y' définies, de manière à réaliser, aussi objectivement que possible, cette élimination. Cette opération est désignée sous le nom d'*ajustement* ou, dans certains cas, de *lissage*.

Réalisations pratiques

Ajustement mécanique

Cette méthode est plus particulièrement utilisée pour le lissage de séries dans lesquelles les valeurs successives de la variable x sont équidistantes (séries chronologiques). Elle consiste à remplacer chaque valeur y_x de la série observée par une valeur $y'x$ calculée en fonction de y_x et de quelques valeurs voisines de part et d'autre. Le choix de la combinaison adoptée pour le calcul de y' dépend de l'hypothèse admise sur la forme de la variation réelle de y au voisinage de la valeur particulière envisagée pour x. Si cette variation est approximativement linéaire, à des variations aléatoires près, positives ou négatives, le calcul de la valeur y', dépendant de la somme d'un certain nombre de ces effets aléatoires, tend à en minimiser l'influence ; on est ainsi amené à la méthode de lissage par *moyennes mobiles* (simples ou pondérées). À chaque groupe de n observations successives (x, y) on substitue des couples (x', y') tels que x' soit la médiane des valeurs x et y' la moyenne arithmétique des valeurs y correspondantes.

Ajustement graphique

Ayant placé sur un graphique les points M (x, y) correspondant à la série, on trace, à main levée, une ligne continue laissant certains de ces points au-dessus, d'autres au-dessous, mais s'écartant le moins possible de la ligne polygonale obtenue en joignant, par

des segments de droite, les points correspondant à des valeurs successives de x. Malgré son caractère subjectif, la méthode graphique permet de ne pas tenir compte de certaines irrégularités accidentelles correspondant à des causes connues extérieures à la liaison que l'on veut mettre en évidence (par exemple, congés ou grèves dans une série mensuelle d'indices de la production industrielle).

Ajustement analytique

La méthode d'ajustement analytique suppose le choix préalable d'un certain type de fonction $y = f(x)$ susceptible de s'adapter de façon satisfaisante aux observations. Ce choix étant fait, soit pour des raisons graphiques, soit pour des raisons techniques inhérentes à la nature du phénomène étudié, on détermine les coefficients qui préciseront la fonction $y = f(x)$, de façon à obtenir la meilleure concordance d'ensemble entre les résultats observés y_x et les résultats calculés $y = f(x)$. Divers procédés peuvent être employés pour rendre minimal l'ensemble des écarts $y_x - f(x)$. On utilise généralement la *méthode des moindres carrés*, dans laquelle on détermine les coefficients de la fonction $f(x)$ par la condition que la somme des carrés des écarts $\Sigma[y - f(x)]^2$ soit minimale.

Chacune de ces méthodes présente un certain caractère arbitraire : choix du type de moyenne et du nombre de termes utilisés dans son calcul pour un ajustement mécanique, jugement et habileté du dessinateur pour un ajustement graphique, choix du type de fonction $y = f(x)$ pour un ajustement analytique. Le choix de la méthode à employer dépend de l'information préalable que l'on possède sur la nature du phénomène étudié et des variations que l'on souhaite éliminer ou mettre en évidence, ainsi que du but poursuivi, allant de la simple présentation graphique d'ensemble à l'utilisation dans des calculs ultérieurs.

E. M.

Akbar

▶ Inde / Moghols *(Grands)*.

Akhmatova (Anna Andreïevna Gorenko, dite Anna)

Poétesse russe (Bolchoï Fontan, près d'Odessa, 1889 - Domodedovo, près de Moscou, 1966).

Fille d'un ingénieur mécanicien de la marine, Anna Akhmatova passe son enfance et sa jeunesse dans le cadre classique de Tsarskoïe Selo, lié au souvenir de Pouchkine. Tout en poursuivant des études supérieures de droit et de lettres, elle épouse en 1910 le poète Goumilev et participe à la création de l'« Atelier des poètes », berceau du mouvement « acméiste », dont Goumilev est le chef de file et le théoricien. Parnassiens ou néo-classiques réagissant contre l'idéalisme romantique des symbolistes et leur poétique du vague et de l'indécis, les acméistes voient dans le poète un artisan précis et rigoureux et lui assignent le domaine des choses terrestres, saisies dans leur suprême épanouissement (acmè).

Les premiers recueils d'Akhmatova, *Vetcher* (*le Soir*, 1912) et *Tchetki* (*le Rosaire*, 1914), sont des suites de brèves confidences lyriques, où le choix hardi et sûr de quelques détails très concrets et apparemment inessentiels suffit à suggérer les états d'âme subtils et contradictoires qui jalonnent la vie intérieure d'une jeune femme au cœur vibrant et fragile, toute soumise au dieu capricieux de l'amour. Classiques par leur élégante sobriété, ces poèmes le sont aussi par leur langage direct et concret, pauvre en images et en métaphores, et par leur versification apparemment traditionnelle, renouvelée pourtant par un usage très personnel de la pause. Cependant, loin d'être seulement un style, le classicisme d'Akhmatova est avant tout un principe éthique de rigueur et de maîtrise de soi, principe dont le contraste avec la sensibilité féminine qui s'exprime dans ses vers forme le ressort dramatique interne de sa poésie.

Issue d'un milieu privilégié et liée à une culture aristocratique désormais condamnée, Anna Akhmatova pressent l'orage dès 1914. En 1917, elle repousse la tentation de l'émigration, accepte la révolution comme une expiation et accueille comme un bienfait le dépouillement qu'elle lui apporte. Ces sentiments s'expriment dans les recueils des années de guerre (*Bielaïa staïa* [*la Volée blanche*], 1917), de révolution et de guerre civile (*Podorojnik* [*le Plantain*], 1921 ; *Anno Domini*, 1922), dont les poèmes restent cependant, pour la plupart, inspirés par les événements de sa vie intime. Mais l'actualité y est profondément, quoique indirectement, présente par la sévérité hautaine ou pathétique de la voix qui, de plus en plus souvent, répond chez Akhmatova au murmure de la plainte amoureuse.

L'exécution, en 1921, de Goumilev (dont elle a divorcé trois ans plus tôt, mais dont elle a un fils) et le caractère intime de sa poésie vont, pendant près de vingt ans, lui fermer la porte des maisons d'édition. De 1923 à 1935, Akhmatova cesse pratiquement d'écrire des vers et vit grâce à un emploi de bibliothécaire, tout en se consacrant à des travaux de recherche historique et littéraire portant sur l'architecture ancienne de Saint-Pétersbourg et sur l'œuvre de Pouchkine. C'est la terreur stalinienne qui, en lui enlevant son fils (qui ne sera définitivement relâché qu'en 1956) et son second mari (qu'elle ne reverra plus), la fait sortir de son silence, avec les poèmes du *Requiem* (1935-1940, resté inédit en U. R. S. S.), où le langage sobre et poignant de la souffrance dominée, dont elle a fait le miroir de son âme, lui permet de se faire l'interprète d'un pays entier. Ce glissement vers une poésie civique à résonance nationale se manifeste au grand jour au moment de la guerre, lorsque, grâce à des poèmes patriotiques pleins d'une sereine résolution, Akhmatova est de nouveau publiée. L'écho que ses vers éveillent dans le public inquiète cependant le parti communiste, qui, en août 1946, à la suite d'un rapport de Jdanov, la condamne publiquement comme un facteur de « désorganisation idéologique » et la fait exclure de l'Union des écrivains, où elle ne sera réintégrée qu'après la mort de Staline.

La guerre, en mettant fin à une époque, a enrichi son œuvre d'une dimension historique, apparente surtout dans *Poema bez gueroïa (le Poème sans héros)*, écrit pour l'essentiel entre 1940 et 1942, mais remanié et complété jusqu'en 1962 : Akhmatova y évoque l'époque de ses débuts (1913), sous l'apparence irréelle d'une « arlequinade infernale » qui matérialise à la fois le temps comme absence et néant et l'histoire comme expiation. Ces deux thèmes tragiques dominent l'œuvre des dernières années, sans étouffer cependant celui de la poésie, qui apparaît toujours comme un accomplissement de soi, un triomphe sur le destin et un acte d'adhésion au présent et de foi en la vie.

M. A.

A. Pavlovski, *Anna Akhmatova* (en russe, Leningrad, 1966). / E. Dobine, *la Poésie d'Anna Akhmatova* (en russe, Leningrad, 1968). / J. Rude, *Anna Akhmatova* (Seghers, coll. « Poètes d'aujourd'hui », 1968).

Akinari

Écrivain japonais (Ōsaka 1734 - Kyōto 1809).

Né d'une courtisane au « quartier des fleurs », il avait été adopté en 1737 par un marchand en gros d'huile et de papier nommé Ueda, qui, à sa mort en 1761, lui légua son commerce. Dès l'enfance, il avait manifesté un goût très vif pour les lettres, y trouvant sans doute une compensation aux infirmités que lui avaient laissées les atteintes de la variole. Il avait donc lu avec passion les classiques japonais et chinois, et pratiqué assidûment le *haikai*, qui était alors le divertissement favori de la bourgeoisie. Dès 1766, il publiait deux recueils de contes à la manière des *ukiyo-zōshi*, qu'avait illustrée Saikaku au siècle précédent : le *Singe mondain à l'écoute sur tous les chemins (Shodō kikimimi sekenzaru)* et les *Caractères de femmes entretenues (Tekake Katagi)*. Déjà son style laissait entrevoir l'influence des grands romans de l'époque de Heian (IXe-XIIe s.) par un ton moins elliptique et moins heurté que celui de ses contemporains, marqué par le *haikai*.

La rencontre, en 1766, du philosophe Katō Umaki (1720-1777) lui fit approfondir sa connaissance de la poésie du *Manyō-shū*, de la prose de l'*Ise-monogatari* ou du *Genji-monogatari*. En 1768, Akinari ébauchait les *Contes de pluie et de lune (Ugetsu-monogatari)* qu'il n'acheva qu'en 1776 après d'incessantes retouches.

Un incendie le ruinait en 1771, mais le libérait aussi des servitudes d'une profession pour laquelle il ne se sentait aucun goût. Il étudia donc la médecine de tradition chinoise, qu'il pratiqua de 1774 à 1788, tout en se livrant à diverses recherches philologiques. La mort d'un malade, dans des conditions qui l'affectèrent cruellement, l'amena enfin à se consacrer tout entier à ses travaux littéraires. En 1793, Akinari s'établit à Kyōto, où l'hospitalité de certains monastères et de quelques disciples lui permettait de vivre plus décemment. Il y vécut une vieillesse studieuse, consacrée au commentaire des classiques, à la poésie et à la méditation.

L'œuvre de sa vie fut l'analyse méthodique des anthologies poétiques et surtout du *Manyō-shū*, dont *Poudre d'or* (*Kinsa*, 1804) est le commentaire en dix livres. En 1793, Akinari avait publié d'autre part une étude de l'*Ise-monogatari* qui complétait les travaux de son maître Katō.

Son œuvre poétique, pour l'essentiel composée de *waka* (poèmes de trente et une syllabes), est réunie dans les six livres du *Tsuzura-bumi* (1806). Un recueil d'essais publié sous le titre de *Notes téméraires et circonspectes* (*Tandai-shōshin-roku*, 1808), et fait principalement de remarques critiques sur divers auteurs, nous livre ses appréciations sur la littérature contemporaine et sur lui-même ; l'ironie mordante qui s'y révèle permet de comprendre l'isolement dans lequel vécut le plus souvent ce misanthrope impénitent.

Si l'ensemble de cette œuvre monumentale n'est plus de nos jours connue que des spécialistes, les *Contes de pluie et de lune* ont assuré à Akinari une renommée posthume, à laquelle un film de Mizoguchi donna une dimension mondiale.

Dans cette suite de neuf *Contes fantastiques de jadis et de naguère*, l'auteur reprend des thèmes japonais ou chinois ; ces derniers sont si parfaitement transposés que leur origine n'apparaît qu'aux connaisseurs. On reconnaît au passage l'histoire de l'empereur Sutoku, empruntée à la chronique épique du *Hōgen-monogatari* et déjà traitée dans un *nō (Shiramine)*, la populaire légende chinoise du grand serpent blanc qui avait pris l'aspect d'une femme *(l'Impure Passion d'un serpent)*, l'horrible vengeance de la femme jalouse dont le spectre met en pièces un époux infidèle *(le Chaudron de Kibitsu)*, le moine qui aimait tant peindre les carpes qu'il se vit en rêve transformé en poisson *(Carpes telles qu'en songe...)*. Si la plupart des *Contes* se veulent simplement distrayants, encore que la morale n'en soit jamais absente, le goût d'Akinari pour la réflexion philosophique, voire politique, apparaît cependant dans la dernière pièce du recueil, la *Controverse sur la misère et la fortune*, où l'on voit l'esprit de l'or discuter du bon usage des richesses avec un homme de guerre austère et sagace.

Ces contes avaient été en leur temps une sorte de manifeste littéraire, où l'auteur montrait par l'exemple que la prose élégante et limpide de l'an mille

n'avait pas de secrets pour lui. C'est ce qu'y virent avant tout les romanciers — tel Bakin —, qui, après sa mort, le voulurent pour leur maître en l'art d'écrire.

R. S.

📖 ***Ueda Akinari Zenshū (œuvres complètes)*** **[Tōkyō, 1918] ; *Akinari Ibun (œuvres posthumes)* [Tōkyō, 1919]. / R. Sieffert, *Contes de pluie et de lune* (trad., Gallimard-Unesco, 1956 ; coll. « Livre de poche classique », 1970). / K. Sakai, *Cuentos de lluvia y de luna* (trad., Mexico, 1969).**

Akkad

Région, cité et empire de la basse Mésopotamie.

Akkad vient du sémitique *Akkadou* ; les spécialistes employaient autrefois la forme sumérienne *Agadé*, qui est le nom de la capitale d'un empire d'Asie occidentale (v. 2325-2200 av. J.-C.) et aussi de la partie septentrionale de la basse Mésopotamie, cœur de cette domination. Le terme d'*akkadien* désigne à la fois les réalisations de la dynastie d'Akkad (v. 2230-2160), la population sémitique qui vivait alors en basse Mésopotamie et sa langue, qui est à l'origine de l'assyrien et du babylonien.

L'époque de la dynastie d'Akkad, phase essentiellement de l'évolution culturelle du pays du Tigre et de l'Euphrate, est encore assez mal connue. Les spécialistes ne disposent que de courtes inscriptions provenant de centres provinciaux et de textes d'allure légendaire (fragments épiques et présages copiés au IIe ou au Ier millénaire av. J.-C.). C'est peu de chose à côté des documents que fournirait peut-être la ville d'Akkad, dont on cherche encore le tell dans la région de Sippar.

Les conquêtes et les guerres défensives

L'empire d'Akkad a été constitué par Sargon (en akkadien, *Sharrou-kîn*, « le Roi est juste » — un nom de règne). Des légendes qui entourent l'origine de Sargon, on peut retenir qu'il attribuera sa fortune à la protection particulière de la grande déesse sémitique Ishtar. Officier à la cour de Kish, il rompt avec son maître et, ayant rassemblé sans doute une bande de ces Sémites faméliques qui ne cessaient d'arriver des steppes du désert de Syrie vers la basse Mésopotamie, il va fonder une cité-État, Akkad. Le jeune aventurier accède ainsi au rang de « vicaire » (de la divinité locale), titre que porte le prince de chacune des villes du domaine culturel mésopotamien, qui s'étend de Mari, sur l'Euphrate, aux montagnes d'Élam. Bientôt (v. 2325), Sargon renverse Lougal-zaggesi, le Sumérien d'Oumma, qui avait pris le titre royal et imposé brutalement sa domination de la Méditerranée au golfe Persique. Le maître d'Akkad, qui s'est proclamé roi (c'est-à-dire supérieur à tous les vicaires), va, avec l'appui des Sémites du nord de la basse Mésopotamie (que l'on nomme désormais *pays d'Akkad*), se consacrer à une triple tâche : soumettre durablement les villes du bassin de l'Euphrate et du Tigre ; protéger cette riche région contre les Barbares des monts Zagros, du Kurdistān et des steppes du désert de Syrie ; contrôler les routes commerciales qui permettent aux cités mésopotamiennes d'exporter leurs denrées agricoles et les produits de leur artisanat, et d'importer les matières premières (bois, métaux, pierres de toutes qualités) qui manquent dans leur pays.

Du côté de l'Arabie, Sargon assiège Dilmoun (auj. île Bahreïn), entrepôt du trafic des riverains du golfe Persique et de la mer d'Oman, par où passent l'ivoire, la cornaline et les bois précieux de la vallée de l'Indus ; poursuivant sa campagne, il fait venir au port d'Akkad les bateaux de Dilmoun, de Magan et de Melouhha (pays de l'Arabie orientale qui fournissent du cuivre et de la diorite). À l'est, l'Akkadien soumet au tribut les peuples belliqueux des monts Zagros (Élamites, Gouti, Loulloubi), qui menaçaient et les routes commerciales de l'Iran, riche en métaux, et les trésors des cités mésopotamiennes : la dynastie élamite, qui, de ses montagnes, contrôlait le grand marché de Suse, reconnaît la prédominance de Sargon. Au nord, au débouché du Kurdistān, autre pays du cuivre, c'est le Soubarou, ou haute Mésopotamie, aux populations mêlées : Sémites (comme ceux de la ville d'Assour), sortis à différentes dates de la steppe originelle et qui acceptent vite la domination de l'Akkadien ; Hourrites, qui seront sévèrement battus. Les besoins en bois pour la toiture des temples et des palais sont à l'origine de la campagne de Sargon dans la « Forêt du cèdre » (l'Amanus, à l'est du golfe d'Iskenderun). Puis, sollicité par les marchands mésopotamiens qui trafiquaient au « Pays de l'argent » (le Hatti, dans le bassin du Halys), Sargon passe le Taurus et intervient dans la région de l'actuelle Konya.

Son empire (Mésopotamie et Susiane) est encore trop étendu pour les moyens du temps si bien que la fin de l'existence du conquérant se passe à réprimer d'incessantes révoltes. La même insécurité, en particulier du côté des monts Zagros et de Sumer (le nom que l'on donne maintenant au sud de la basse Mésopotamie, où domine la langue sumérienne), marque le règne de ses fils, Rimoush et Man-ishtoushou. Narâm-Sin (v. 2260-2225), qui semble avoir eu une aussi forte personnalité que son aïeul, connaît d'abord les mêmes difficultés, mais, bientôt, il réédite les campagnes victorieuses de Sargon à Magan, en Elam, en Syrie septentrionale et en Anatolie, et va planter ses stèles plus loin que ses prédécesseurs, dans le Kurdistān (près de Diyarbakır) et chez les Loulloubi (près de Sulaymāniya, sur la haute Diyālā). La monarchie et la civilisation d'Akkad atteignent alors leur apogée.

L'empire akkadien

Jusqu'à Sargon, la basse Mésopotamie, divisée, depuis l'urbanisation du IVe millénaire, en une trentaine de cités-États, n'avait pas connu de véritable royauté — comparable, par exemple, à celle des pharaons contemporains. De temps en temps, un vicaire particulièrement belliqueux soumettait quelques-uns de ses voisins et prenait le titre de roi (de Mésopotamie), mais il n'acquérait là qu'un prestige momentané, rarement transmis à son héritier direct. La brutale conquête de Lougal-zaggesi n'avait pas eu le temps de faire reculer l'esprit d'indépendance des villes. Au contraire, la dynastie d'Akkad va, tant bien que mal, dominer pendant plus d'un siècle l'ensemble du bas pays et bien d'autres terres avec lui.

Cette nouveauté d'une véritable monarchie en Mésopotamie ne s'explique que par l'appui rencontré par des chefs de guerre heureux chez tout un peuple de Sémites (celui du pays d'Akkad), qui avait gardé la robustesse des hommes de la steppe, et probablement aussi chez les hommes de même langage, plus anciennement installés sur la basse Diyālā, à Mari et à Assour. L'inscription assez obscure de l'obélisque de Man-ishtou-shou et des tablettes plus claires montrent des distributions de terres à de véritables colonies d'Akkadiens installées autour des villes et dont la fidélité reste douteuse. Il semble même que les rois d'Akkad aient constitué de grands domaines pour leurs principaux officiers. Ce procédé renforce la haine que les citadins éprouvent, au moins en basse Mésopotamie, à l'égard de ces fils de pasteurs, en qui on ne veut voir que des Barbares. Cette résistance à la dynastie impériale et à ses représentants est particulièrement forte dans le sud du bas pays, qui n'a, jusque-là, reçu qu'un nombre limité de Sémites et où la majorité des habitants parlent encore le sumérien. À cet égard, il est significatif que ce soit à partir de Sargon que le « Pays » (civilisé par excellence), ou basse Mésopotamie, se divise en Akkad et en Sumer.

Pour vaincre cet esprit de révolte, Sargon et ses héritiers ne se contentent pas d'installer des fonctionnaires akkadiens en Sumer ; ayant laissé à la tête des cités des vicaires, souvent des descendants des familles princières locales, ils se parent de titres extraordinaires, destinés à les placer bien au-dessus des vicaires ou des rois à la mode présargonique ; Narâm-Sin, en particulier, se dit « roi des Quatre-Régions » (de la Mésopotamie), « dieu d'Akkad » et se fait représenter avec la tiare à cornes (emblème de puissance jusqu'alors réservé aux divinités).

Les origines de Sargon d'Akkad

(d'après une tablette de la bibliothèque d'Assourbanipal)

« Sargon, le roi puissant, le roi d'Akkad je suis ; ma mère était une prêtresse, mon père, je ne l'ai pas connu, le frère de mon père habitait la montagne ; ma cité est Azoupiranou, sise sur le bord de l'Euphrate ; ma mère, la prêtresse, m'a conçu et m'a enfanté dans le secret ; elle m'a placé dans une corbeille de roseaux, avec du bitume elle en a jointoyé les interstices ; elle m'a confié au fleuve qui ne m'a pas submergé ; le fleuve m'a soulevé, il m'a amené à Aqqi, l'irrigateur ; Aqqi, l'irrigateur, avec joie a jubilé, il m'a fait remonter ; Aqqi, l'irrigateur, pour son fils m'a adopté, il m'a élevé, Aqqi, l'irrigateur, comme son jardinier m'a établi. » (Traduction d'après *les Cahiers d'orientation biblique*.)

La civilisation akkadienne

Comme nous l'avons constaté pour les campagnes de Sargon, les rois de sa dynastie ont le souci profond du développement de l'économie de leur domaine ; mais on n'est pas obligé, pour cela, d'imaginer ce bouleversement total de l'organisation économique en basse Mésopotamie que certains historiens ont cru voir pour cette époque. Nous ne disposons guère, pour la période présargonique, que d'archives de temples et, pour l'époque akkadienne, que de tablettes provenant de grands

domaines et de firmes commerciales ; certains ont conclu, de ce hasard des trouvailles, que le bas pays était brusquement passé, à l'époque d'Akkad, d'une économie dirigée par le Temple, propriétaire et employeur universel (ce qui n'a, sans doute, jamais existé), à une économie dominée par le Palais et la propriété privée, stade qui n'est vraiment attesté qu'à partir du IIe millénaire av. J.-C.

En tout cas, la période akkadienne connaît un progrès économique presque général. La mise en valeur des terres basses au moyen d'un réseau de canaux d'irrigation, qui ne se rencontrait jusque-là qu'en Sumer, est alors entreprise dans le pays d'Akkad. Un cylindre-sceau de cette époque nous montre le premier exemple connu de chadouf (appareil à bascule permettant d'élever l'eau jusqu'à 4 m). Contrairement à ce que l'on croyait il y a une vingtaine d'années, la métallurgie du bronze d'étain devient plus courante, sans doute sous l'effet des échanges techniques entre le Luristān, pays de mines et de métallurgie primaire, et la Mésopotamie, où une classe dirigeante riche demande en abondance des armes et des objets d'art. Le commerce avec le peuple de la vallée de l'Indus atteint alors son apogée ; des œuvres composites (sceaux de type mésopotamien représentant le zébu ou quelque signe de l'écriture de l'Inde) témoignent de la rencontre des deux cultures, qui s'est opérée principalement à Dilmoun.

Le même essor se manifeste dans la production artistique, et nous devons regretter que la documentation sur l'art akkadien se limite encore à des trouvailles dispersées (pour une bonne part, le butin d'un roi d'Élam, récupéré à Suse par les archéologues français). Il y a en effet dans certains domaines un progrès énorme de la période du Dynastique archaïque (v. 3000-2325) à celle d'Akkad, et on l'explique souvent par le triomphe des pasteurs sémitiques, qui auraient eu plus de goût, plus de fantaisie que les paysans sumériens. Il est possible aussi que l'État mésopotamien, brusquement passé de la taille de la cité à celle de l'empire, ait eu, à partir des conquêtes de Sargon, des moyens financiers supérieurs, des matières premières en plus grande quantité et que les vocations artistiques aient pu se développer en plus grand nombre. D'ailleurs, on constate qu'il y a un net progrès du règne de Sargon à celui de Narâm-Sin dans l'art de la Cour, tandis que l'artisanat des centres provinciaux reste attaché aux vieilles formules.

L'architecture royale n'est guère connue que par le palais de Narâm-Sin à tell Brak (dans la haute vallée du Khābūr). De plan très simple, ce palais comprend une quarantaine de petites pièces et six cours intérieures ; le mur, percé d'une seule porte, atteint l'épaisseur de 10 m (l'édifice mesure 110 m sur 92 m). Ces dispositions font penser que l'édifice de tell Brak était non seulement une résidence royale, mais aussi une forteresse destinée à protéger le trafic vers l'Anatolie.

Comme aux siècles précédents, les sculpteurs ont produit un grand nombre de stèles de victoire et d'orants (le dédicataire de la statuette déposée dans un sanctuaire se faisait représenter en prière). La seule stèle intacte est celle où Narâm-Sin a fait célébrer son triomphe sur les Loulloubi. C'est une œuvre élégante, figurant avec une grande sobriété de moyens la majesté du souverain victorieux, l'allant de l'armée akkadienne et le dramatique écrasement des Barbares ; mais on mesure mieux l'apport de la cour d'Akkad quand on compare ce chef-d'œuvre avec la lourde stèle des Vautours, qui exalte la victoire d'un chef sumérien trois siècles plus tôt. Les représentations, malheureusement mutilées, de Manishtou-shou montrent qu'à la différence des Mésopotamiens de l'époque précédente les artistes au service de la dynastie de Sargon savent sculpter de grandes statues et qu'ils sont passés maîtres dans le traitement des pierres les plus dures. Le sondage du temple d'Ishtar à Ninive a mis au jour une belle tête de métal, qui doit figurer un des rois d'Akkad : le rendu habile de la perruque et de la barbe du souverain rappelle le casque d'or des tombes royales d'Our (v. 2500), mais l'expression du visage, qui allie intelligence, force et sérénité, en fait une œuvre unique dans l'ensemble des arts mésopotamiens, qui se sont généralement peu souciés de rendre la personnalité. Dans la glyptique (art des sceaux), au contraire, les réussites ne manquaient pas depuis un millénaire ; l'artiste d'Akkad se distingue par sa virtuosité technique et son sens de la composition, qui donne des reliefs clairs fondés sur la symétrie. Le chef-d'œuvre dans ce domaine est sans doute le cylindre dédié au roi Shar-kalî-sharri, où le héros Gilgamesh abreuve le buffle avec le vase aux eaux jaillissantes.

Le souci de la perfection technique qui marque le temps d'Akkad se retrouve dans récriture, soudain plus soignée, avec des signes élégants, qui n'ont d'égaux que ceux de la « bibliothèque » d'Assourbanipal (VIIe s. av. J.-C.). Mais le phénomène le plus marquant dans ce domaine est la diffusion de l'écriture cunéiforme et de la langue akkadienne. Alors que l'on savait écrire en basse Mésopotamie depuis 3500 environ, cette pratique n'avait pas dépassé vers le nord Mari et les cités de la Diyālā. Brusquement, avec le triomphe des rois d'Akkad. dans la haute Mésopotamie, enrichie par des contacts plus suivis avec les marchands et les scribes du bas pays, inscriptions et tablettes apparaissent à Gasour (Nouzi au IIe millénaire), à Assour, à Ninive, à tell Brak, à Chagar Bazar et dans les cités saintes chères aux princes hourrites. L'écriture cunéiforme, inventée par les Sumériens, avait, jusque-là, servi à transcrire la langue de Sumer et beaucoup plus rarement celle des Sémites anciennement fixés en Mésopotamie ; sous la dynastie de Sargon, elle est employée à transcrire le hourrite (dans le Soubarou), l'élamite (à Suse et à Liyan, près de l'actuelle Bandar Buchehr) et surtout l'akkadien, qui est la langue de culture du pays d'Akkad et des groupes sémitiques de haute Mésopotamie, et qui, comme langue officielle de l'empire, pénètre en Sumer et à Suse, où il éclipse pratiquement l'élamite. Devant adapter l'écriture cunéiforme à des parlers dont la structure est toute différente de celle du sumérien, les scribes du temps en modifient les principes en faisant prédominer les signes phonétiques (ayant la valeur d'un son, une voyelle ou une syllabe) au détriment des idéogrammes (signes ayant la valeur d'un mot entier). Faute d'avoir retrouvé la capitale impériale, les assyriologues ne peuvent étudier la littérature d'Akkad qu'à travers les fragments que les Hittites, les Babyloniens et les Assyriens leur ont transmis. À leur lecture, on entrevoit que les scribes akkadiens avaient amélioré le genre déjà classique de l'inscription historique et que, comme tous les peuples belliqueux, les Akkadiens cultivaient l'épopée (Sargon et Narâm-Sin en furent les héros).

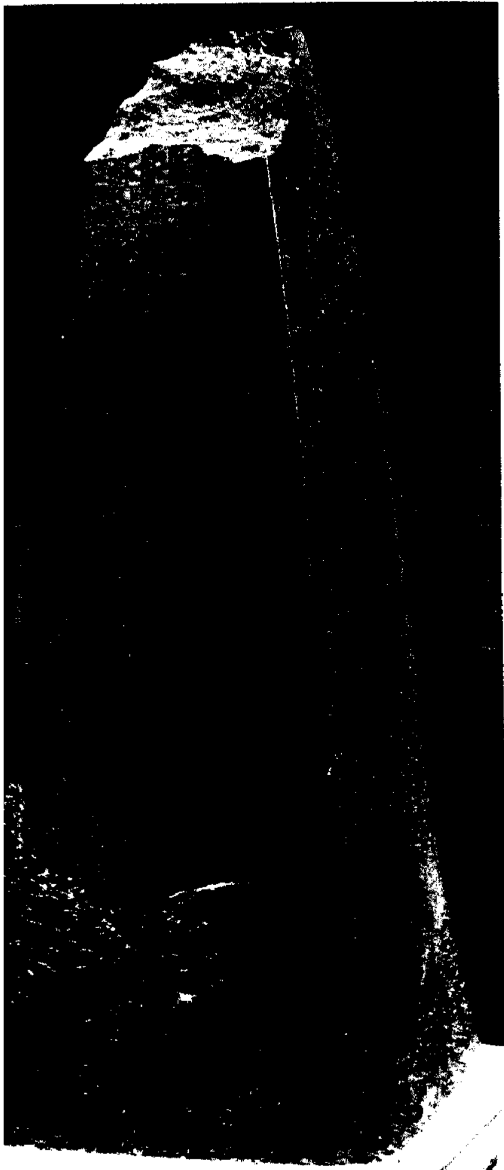
Les tablettes ne révèlent rien d'autre sur la religion du temps que la popularité de la divination par l'*hépatoscopie* (l'examen du foie des victimes — telle anomalie anatomique ayant été suivie d'un événement marquant était précieusement notée, car on croyait qu'il y avait un rapport logique entre les deux phénomènes et que la même anomalie du foie se présentant de nouveau produirait le même événement). D'autre part, l'étude de l'évolution de la religion en Mésopotamie au cours des âges suivants a permis à de nombreux spécialistes d'affirmer que ce pays devait aux Sémites, et peut-être particulièrement à ceux qui avaient été le fondement de l'Empire akkadien, des notions nouvelles et essentielles, comme la transcendance divine, le lien entre religion et morale et la notion de faute.

Cette civilisation akkadienne, phase nouvelle de la vieille culture mésopotamienne, étend le domaine de cette dernière, qui, à la faveur des conquêtes de Sargon, achève de se gagner l'ensemble du Soubarou et marque profondément la Susiane.

Décadence et fin de la dynastie d'Akkad

Faute d'un contrôle suffisant sur les vicaires, la classe dirigeante akkadienne ne peut maintenir sa prédominance, et elle finit par succomber, attaquée de tous côtés par les cités mésopotamiennes et les Barbares des monts Zagros et des steppes du désert de Syrie, attirés par les richesses de la grande plaine.

Déjà, Narâm-Sin a eu, semble-t-il, de sérieuses difficultés à endiguer une invasion venue d'Anatolie ou bien du pays des Gouti (dans les monts Zagros ; entre les hautes vallées des deux Zāb ?). Son successeur, Shar-kalî-sharri (« le Roi de l'Univers est mon Roi »), doit faire face à une foule de périls : révolte d'Ourouk, dont le vicaire se proclame roi (de Mésopotamie) ; défection de l'Élam, où le vicaire de Suse, Koutik-In-Shoushinak, se dit roi d'Awan, roi des Quatre-Régions ; raids des Gouti, des Amorrites, ou Sémites occidentaux, des pasteurs pillards, que le roi d'Akkad poursuit jusque dans leurs repaires du djabal Bichri (au nord-ouest de Mari). L'assassinat de Shar-kalî-sharri, suivi d'une anarchie de trois ans, marque la fin de l'Empire akkadien (v. 2200). La prédominance en Mésopotamie passe bientôt aux Gouti, mais les deux derniers rois d'Akkad maintiennent leur pouvoir au moins jusqu'à Eshnounna. Puis, vers 2165, la dynastie akkadienne disparaît, sans doute sous les coups des Gouti. Akkad, pillée sauvagement, n'est plus désormais qu'une ville de second plan, mais comme son existence est encore attestée au XVIIIe et au XVIIe s. av. J.-



Obélisque gravé de Man-ishtou-shou. Diorite. (Louvre.)

C., il est faux de dire, comme on le fait souvent, qu'elle a disparu avec sa dynastie.

L'héritage des rois d'Akkad

Leurs conquêtes sont éphémères, mais la sémitisation totale du nord de la basse Mésopotamie, le recul numérique des Sumériens, la diffusion de la civilisation mésopotamienne, de l'écriture et de la langue akkadiennes, la constitution d'une littérature écrite chez les Sémites du pays des Deux-Fleuves sont des faits importants et irréversibles. Si les méthodes brutales de Sargon et de ses successeurs ont laissé un mauvais souvenir dans la Babylonie sémitique, la mémoire des grands rois d'Akkad a été exaltée dans l'autre centre de langue akkadienne, l'Assyrie, dont les souverains ont repris plusieurs fois les noms de règne de Sargon, de Narâm-Sin ou de Rimoush et proclamé les mêmes prétentions à la monarchie « universelle ».

G. L.

▶ *Assyrie [Littérature assyro-babylonienne] / Mésopotamie / Sumer / Suse.*

📖 **C. J. Gadd, *The Dynasty of Agade and the Gutian Invasion* (Cambridge Ancient History, n° 17, 1963). / W. Hinz, *Persia c. 2400-1800 B. C.* (Cambridge Ancient History, n° 19, 1963). / P. Garelli, *le Proche-Orient asiatique des origines aux invasions des peuples de la mer* (P. U. F., coll. « Nouvelle Clio », 1969). / M. Sollberger et J. R. Kupper, *Inscriptions royales sumériennes et akkadiennes* (Éd. du Cerf, 1971).**

Aksoum

Capitale d'un important royaume dont la puissance atteignit son apogée entre le Ier et le VIIe s., et qui fut le berceau de la civilisation et de l'Église éthiopiennes. Seuls des fragments de son histoire nous sont parvenus.

C'est vers l'an 1000 av. J.-C. que des populations d'Arabie du Sud traversèrent la mer Rouge pour commercer et s'établir le long des côtes érythréennes. Progressivement, elles s'installèrent sur les hauts plateaux, apportant leur langue et leur écriture, dont dérivent le guèze — qui n'est plus utilisé que pour la liturgie — et l'amharique.

Selon la légende que rapporte le *Kébra Negast* (« la Gloire des rois », le plus grand ouvrage de la littérature éthiopienne, composé au XIVe s.), c'est à peu près à la même époque que la reine de Saba se rendit à Jérusalem auprès du roi Salomon, dont elle eut un fils, Ménélik Ier. Celui-ci, toujours selon cette tradition, fut le premier empereur de la dynastie salominienne et monta sur le trône vers 975 av. J.-C.

La première mention du royaume des Aksoumites et de son roi Zoscales figure dans le *Périple de la mer Érythrée*, œuvre d'un auteur grec inconnu, datée généralement du milieu du IIe s. de notre ère. Cet auteur nous décrit la puissance du roi d'Aksoum et la richesse du commerce du port d'Adoulis.

Toutefois, les vestiges de constructions importantes déjà dégagés lors des fouilles en cours, au sud de la ville, attestent qu'Aksoum fut le siège d'une brillante civilisation bien avant cette époque.

En 300 apr. J.-C., un roi d'Aksoum envahit l'Arabie du Sud et en occupe une partie. Il s'intitule lui-même roi d'Aksoum, de Himyar, de Saba, de Rayden et de Salhen. Mais c'est entre 325 et 360 que la civilisation d'Aksoum atteint son apogée. À cette époque, le roi Ezana était en relation avec l'empereur Constantin. Comme lui, il adopte la religion chrétienne, depuis lors la religion d'État de l'Éthiopie. Le souverain règne alors sur un vaste territoire s'étendant de Méroé à l'Arabie du Sud.

Vient ensuite une période obscure de près de deux siècles, après laquelle apparaît un grand roi, Kaleb, qui envoie une expédition pour détruire l'État juif d'Arabie du Sud. Il est encore fait mention de certains de ses successeurs, mais le royaume décline peu à peu, tandis que l'islām se développe et que les Arabes bloquent le trafic de la mer Rouge, ruinant son commerce.

Aksoum conserve de nombreux vestiges de sa splendeur passée, notamment des obélisques de pierre monolithe sculptés, dont le plus grand dépasse 30 m.

G. M.

▶ *Éthiopie.*

📖 **J. T. Bent, *The Sacred City of the Ethiopians* (Londres, 1893). / L. J. Morié, *Histoire de l'Éthiopie (Nubie et Abyssinie) depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours* (Challamel, 1904 ; 2 vol.). / E. Littmann, D. Krencker, Th. von Lüpke et R. Zahn, *Deutsche Aksum-Expedition* (Berlin, 1913 ; 4 vol.). / A. Kammerer, *Essai sur l'histoire antique de l'Abyssinie. Le royaume d'Aksoum et ses voisins de Meroe et d'Arabie* (Geuthner, 1926). / C. Conti Rossini, *Storia d'Etiopia* (Milan, 1928). / E. A. W. Budge, *History of Ethiopia, Nubia and Abyssinia* (Londres, 1928 ; 2 vol.). / D. R. Buxton, *The Christian Antiquities of Northern Ethiopia* (Cambridge, 1947). /J. Doresse, *l'Empire du Prêtre Jean* (Plon, 1957 ; 2 vol.).**

Akutagawa Ryūnosuke

Écrivain japonais (Tōkyō 1892 - *id.* 1927).

Auteur de contes et de nouvelles, d'essais autobiographiques et de recueils d'aphorismes, Akutagawa Ryūnosuke est considéré comme le maître de la génération littéraire de l'ère Taishō (1912-1927).

Désigné à l'attention du public en 1916 par le grand romancier Natsume Sōseki pour un récit de quelques pages, *le Nez (Hana)*, inspiré d'un conte du *Konjaku-monogatari* (fin du XIe s.), Akutagawa connut un succès immédiat et qui ne s'est jamais démenti. Un style vif, incisif, ironique, qu'il attribue à l'influence d'Anatole France, une prédilection marquée pour les thèmes du Moyen Âge japonais, auxquels il donnait des prolongements inattendus, un goût prononcé pour le fantastique, non sans une pointe de mystification, tout cela qui offrait un vif contraste avec les interminables développements de ses prédécesseurs, hantés par l'exemple des romanciers anglais du XIXe s. ou de Zola, explique amplement cet accueil enthousiaste.

Avec une virtuosité stupéfiante, Akutagawa paraît s'amuser à récrire de vieilles histoires : *Rashōmon*, *Dans les fourrés* (*Yabu no naka*, que Kurosawa transposa dans son film Rashōmon), *Figures infernales (Jigoku-hen)* ; ou bien, dans d'éblouissants pastiches, il reproduit, à s'y méprendre, l'écriture de telle époque révolue : ainsi avec cette *Legenda aurea* japonaise de l'époque chrétienne, qu'il prétend avoir retrouvée dans un vieux manuscrit. Ce n'est qu'un jeu, mais qui cache une sorte de pudeur qui le fait se dissimuler sous ces masques protéiformes ; un défi aussi au destin, qu'il nargue et qu'il cherche à exorciser. Une hantise le possède en effet, qui le mènera au suicide : la terreur de la folie qui l'a saisi lorsque, enfant, il a entrevu sa mère dans l'asile où elle fut internée peu après sa naissance.

Déjà le héros du *Nez* était un moine obsédé par la longueur inusitée de cet organe, et le peintre des *Figures infernales*, qui exige, pour représenter les tortures de l'enfer, que l'on fasse brûler vive sous ses yeux une jeune femme, n'est pas plus sadique que le seigneur qui, accédant à sa requête, fait mettre à mort la propre fille de l'artiste.

Dans *les Kappa*, satire politique et sociale à la manière de Swift ou d'Anatole France, le narrateur raconte un voyage au pays imaginaire de ces monstres amphibies dont les mœurs sont une caricature du Japon de l'époque, mais le récit, chef-d'œuvre de lucidité amère, est, dès la première phrase, annoncé comme la sténographie des élucubrations « du malade n° 23 d'une certaine clinique psychiatrique ».

Si les fragments autobiographiques, le plus souvent présentés du reste à la troisième personne, ne font qu'assez rarement allusion à des « troubles nerveux », il en est un, cependant, soigneusement mis au point quelques jours avant sa mort, qui nous livre les clés de toute une existence et de son destin tragique : c'est *l'Engrenage (Haguruma)*. Avec la froide objectivité et la cruelle précision des termes qui le caractérisent, l'auteur y décrit minutieusement la lente montée de la folie dans son cerveau malade au cours des derniers mois de sa vie. Dans une *Lettre à un vieil ami*, jointe au manuscrit, il expliquait les raisons de sa décision de mettre fin à ses jours avant que le mal ne détruise son intelligence et sa volonté.

Il serait excessif, certes, de ramener toute l'œuvre d'Akutagawa à son obsession de la folie. Mais c'est elle qui donne une dimension pathétique à sa quête désespérée de la clarté, à sa haine des faux-fuyants, de l'hypocrisie, de l'ambiguïté, voire de l'esthétisme qu'il

avait pourtant affiché un temps comme par défi. Akutagawa souffre profondément des contradictions de l'époque, et cette « vague inquiétude » dont il fait état dans la *Lettre* est tout autre chose qu'une allusion à sa santé précaire. Au déséquilibre d'une société désaxée par une mutation trop rapide, aggravé par les conséquences de la guerre et de la révolution russe, il a cherché tous les remèdes possibles. Le christianisme le fascine, comme le montrent ses légendes « chrétiennes » ; mais, en filigrane, on peut y lire les raisons de son échec au Japon. Celles-ci sont précisées dans un recueil de pensées posthumes, où il montre que le Christ est avant tout *Un homme d'Occident (Saihō no hito)*. Les traditions nationales, avidement scrutées, se révèlent dépassées. Le socialisme, pour finir, le séduit, mais trop tard, alors qu'il n'a plus la force ni le courage de s'engager.

Son suicide, le 24 juillet 1927, fut ressenti partout comme un événement considérable, car chacun sentait confusément qu'il marquait la fin d'une époque et que la « vague inquiétude » d'Akutagawa était l'affaire de tous.

R. S.

Akutagawa Ryūnosuke Zenshū *(Œuvres complètes)* [Tōkyō, 1954-1955 ; 19 vol.]. / A. Mori, *Rashōmon et autres contes* (trad., Gallimard-Unesco, 1965 ; coll. « Livre de poche classique », 1969).

Alabama

État (22e État, créé en 1819) du sud des États-Unis ; 133 667 km^2 ; 3 444 000 hab. Capit. *Montgomery.*

L'Alabama présente tous les traits typiques du Sud. Le climat est subtropical humide. L'hiver est doux (10 °C de moyenne en janvier à Montgomery), avec un ou deux jours de chute de neige dans le centre de l'État ; il est un peu plus rude dans la région appalachienne. L'été est chaud (28 °C de moyenne en juillet à Montgomery). Les pluies sont abondantes en toutes saisons (surtout en hiver, avec un maximum secondaire en juillet ; minimums en mai et octobre). Sauf sur les hauteurs appalachiennes, qui portent des forêts de chênes, de frênes, d'érables, la végétation naturelle est constituée par des peuplements d'espèces de chênes et de pins propres au Sud ; les noyers, les tulipiers, les gommiers s'y rencontrent aussi. Dans l'extrême Sud apparaît la « mousse espagnole », épiphyte qui donne aux forêts, aux parcs et aux jardins des rives du Golfe leur aspect de forêt vierge.

Comme les autres États du Sud, l'Alabama a connu la monoculture du coton, permise par le climat et fondée sur l'esclavage des Noirs. Aussi a-t-il été un des premiers États confédérés d'Amérique lors de la guerre de Sécession. L'héritage de cette ancienne économie de plantation et de la guerre civile se traduit aujourd'hui par des problèmes raciaux (Selma et Montgomery ont connu des émeutes opposant ségrégationnistes et intégrationnistes) et par un sous-développement relatif (l'Alabama occupe avec la Louisiane et le Mississippi les dernières places pour le revenu par tête, le niveau sanitaire et l'instruction). L'Alabama est vraiment le cœur du Sud *(the heart of Dixie).*

L'Alabama comprend deux régions. L'une fait partie du système des Appalaches* ; les rides et vallées, les plateaux du Piedmont et de Cumberland ont leur terminaison méridionale dans l'État. Deux secteurs présentent un intérêt particulier : la vallée du Tennessee* pour partie, avec les aménagements modernes de la Tennessee Valley Authority (T. V. A.), et le *Mineral Belt*, à la bordure sud des Appalaches, riche en charbon et en minerai de fer. L'autre région appartient au bassin sédimentaire de l'Atlantique et du Golfe ; sa topographie est caractérisée par une série de plaines séparées par des cuestas ; une de ces plaines, le *Black Belt*, clairière naturelle de prairie sur un sous-sol calcaire, doit à ses sols noirs et fertiles d'avoir été très tôt colonisée et livrée à la culture du coton.

L'économie agricole actuelle résulte de transformations importantes. Par suite de l'émigration (vers les villes du Nord), les Noirs ont perdu la majorité, sauf en quelques comtés. Les Blancs ont aussi abandonné la campagne, et la population agricole ne représente plus que 20 p. 100 de la population totale. Le coton est encore cultivé, mais n'a plus son importance ancienne, tandis que l'élevage (bœufs de boucherie et vaches laitières) progresse partout à ses dépens (le *Black Belt* s'est converti en herbages) et que les cultures se diversifient (soja, arachide, maïs, prairies artificielles).

Depuis la fin du XIXe s., l'Alabama possède une importante sidérurgie primaire, qui vient encore en tête des industries de l'État. Hauts fourneaux et aciéries de la région de Birmingham bénéficient d'un gisement de minerai de fer (1,6 Mt) et de charbon propre à la métallurgie (bassins de la Coosa, de la Cahaba et de la Warrior). La production de houille a fortement décliné, puis repris depuis 1973, comme dans les autres bassins américains, et on extrait aujourd'hui plus de 15 Mt.

Les autres industries sont représentées par les filatures de coton (dispersées dans tout l'État), les produits chimiques (dans la vallée du Tennessee en particulier), les produits du bois, notamment le papier (surtout dans le Sud, riche en forêts de conifères), les industries alimentaires, une petite production de pétrole et de gaz naturel, sans oublier un centre de la NASA.

Le développement de l'industrie et des services a accéléré le processus d'urbanisation (près de 60 p. 100 de population urbaine). Les principales villes sont *Birmingham* (307 000 hab. ; un des principaux nœuds ferroviaires du Sud, avec industries métallurgiques, chimiques et textiles, services commerciaux et financiers), *Mobile* (258 000 hab. ; fondée par les Français au début du XVIIIe s. et un des premiers ports des États-Unis pour le tonnage des importations [produits pétroliers en particulier]) et *Montgomery* (139 000 hab. ; centre administratif et carrefour ferroviaire).

P. B.

Alain (Émile Chartier, dit)

Philosophe français (Mortagne-au-Perche 1868 - Le Vésinet 1951).

Normalien, agrégé de philosophie, il enseigne à Pontivy, à Lorient, à Rouen, puis à Paris, où, de 1909 à sa retraite en 1933, il est professeur de rhétorique supérieure au lycée Henri-IV.

L'expérience des universités populaires, à laquelle il participe, et son entrée dans la vie politique aux côtés des dreyfusards (par la suite, il restera fidèle à l'idéologie radicale) l'engagent en même temps vers l'activité journalistique, d'où naîtront les *Propos*, à l'occasion desquels il choisit le pseudonyme d'Alain.

Plus de trois mille *Propos* quotidiens verront ainsi le jour entre 1906 et 1914. Lorsque la Première Guerre mondiale éclate, Alain s'engage (il a quarante-six ans) et passe sous les armes deux ans et demi, au cours desquels il commence la rédaction de *Mars ou la Guerre jugée* (qui sera publié en 1921), de *Quatre-Vingt-Un Chapitres sur l'esprit et les passions* (publié en 1917 et refondu en 1941 sous le titre d'*Éléments de philosophie*), du *Système des beaux-arts* (1920, édition augmentée en 1926), ainsi que d'une pièce (*le Roi Pot*) et de *Vingt et Une Scènes de comédie*, dont la publication sera posthume. Démobilisé, il s'installe au Vésinet, où il vivra jusqu'à sa mort. Vers les années 30, devant la menace d'une nouvelle guerre, il avait fondé avec P. Langevin, P. Rivet et J. Baby le Comité de vigilance des intellectuels antifascistes, avant de prendre, en 1939, des positions fermement pacifistes. Entre-temps paraissaient notamment les *Propos sur le bonheur* (1925), *les Idées et les âges* (1927), *Idées* (1932), *les Dieux* (1934), qu'il jugeait le meilleur de ses livres, ainsi que des commentaires aux poèmes de Valéry (1929 et 1936).

Pour Alain, les idées n'existent pas : à chaque instant, il faut de nouveau les retrouver et aussitôt les perdre. Ce refus du système lui a fait parfois refuser le titre de « philosophe », et en effet, outre qu'il n'était pas tendre pour ceux qu'il nommait « philosophes de métier » ou « marchands de sommeil », il se rattache aussi bien à la littérature — n'ayant jamais dissocié la pensée de l'« action d'écrire ». Du refus de toute rature, de tout retour en arrière est né ce style rude et parfois obscur, complaisant au paradoxe, dont les beautés contrastent avec le goût de la clarté géométrique et la confiance en l'entendement qu'il exprime.

Cette œuvre abondante et variée s'ordonne autour des deux thèmes majeurs de la perception et des passions. Si, par le premier, à travers l'héritage de Lagneau, Alain est un chaînon important d'une tradition philosophique toujours vivante, les prolongements sociaux et politiques qu'il a donnés au second paraissent plus désuets, Alain ayant toujours refusé, pour étudier la vie sociale ou la psychologie, l'apport des sciences humaines en ces domaines.

D. H.

M. Blanchot, « Alain », dans *Faux Pas* (Gallimard, 1943). / A. Maurois, *Alain* (Domat, 1949, nouv. éd., Gallimard, 1963). / A. Bridoux, *Alain* (P. U. F., 1964). / O. Reboul, *l'Homme et ses passions d'après Alain* (P. U. F., 1968 ; 2 vol.). /

G. Pascal, *l'Idée de philosophie chez Alain* (Bordas, 1971).

Alain-Fournier (Henri Fournier, dit)

Romancier français (La Chapelle-d'Angillon, Cher, 1886 - disparu sur les Hauts de Meuse, dans les bois de Saint-Rémy, pendant le combat du 22 septembre 1914).

Ce fils d'instituteurs passe sa toute première enfance dans la campagne berrichonne, et les pages liminaires du *Grand Meaulnes* en évoquent l'enchantement. Années visitées par le merveilleux, plus tard par des rêves de paradis perdu. Mais l'enfant quitte trop vite à son gré la campagne natale pour s'installer à Paris (1898), puis à Brest (1901) et enfin à Bourges (1903). Studieux, il se décide à préparer le concours d'entrée à l'École normale supérieure. Il entre comme interne à Paris au lycée Lakanal : il y rencontre Jacques Rivière, qui épousera sa sœur Isabelle. La vie d'Alain-Fournier sera pendant onze ans illuminée par cette amitié incomparable pour Rivière dont témoignent les quatre gros volumes de leur *Correspondance*. Tous deux sont conquis par le symbolisme, et Fournier est séduit par Jammes, Maeterlinck et surtout Laforgue, en attendant la révélation de Claudel. Il écrit ses premiers poèmes et contes, qui paraîtront en 1924 sous le titre de *Miracles*.

Le 1er juin 1905, jour de l'Ascension, sa vie se trouve bouleversée par une banale aventure dont il sortira transformé : il rencontre une jeune fille, Yvonne de Quiévrecourt ; le 11 juin, jour de la Pentecôte, il a une longue conversation avec elle de Saint-Germain-des-Prés au pont des Invalides. Il ne la reverra plus. Mais il fait d'elle la figure soudain vivante de son rêve, lui dédie ses poèmes ; elle sera le modèle d'Yvonne de Galais, l'héroïne du *Grand Meaulnes*. En 1907, Fournier échoue à l'oral du concours et apprend, à son grand désespoir, qu'Yvonne de Quiévrecourt est mariée depuis l'hiver dernier. Il se décide à faire son service militaire, alors que la *Grande Revue* publie le premier de ses textes qui ait trouvé un éditeur, *le Corps de la femme*. Pour ce petit essai, dédié à Maurice Denis, le jeune homme change de prénom, afin de ne pas être confondu avec un champion cycliste : il signera dorénavant Alain-Fournier.

Libéré comme officier, en 1909, de ses obligations militaires, il se consacre désormais à sa vie d'écrivain. *La Nouvelle Revue française* publie de lui des notes de lectures et, en 1910, Alain-Fournier entre à *Paris-Journal*, où il tient un « courrier littéraire ». Il rencontre Péguy, qui s'exclame : « Vous irez loin, Fournier : vous vous rappellerez que c'est moi qui vous l'ai dit. » La même année (1911), il fait la connaissance de Saint-John Perse et séjourne à Cuverville chez André Gide. En mai 1912, Péguy lui fait connaître Claude Casimir-Perier, qui l'engage comme secrétaire pour l'élaboration d'un livre : il est présenté à la maîtresse de maison, l'actrice Simone. À cette date, il a rédigé la presque totalité du *Grand Meaulnes*. Simone lit l'œuvre en manuscrit et, en juillet 1913, débute dans *la Nouvelle Revue française* la publication du roman : l'atmosphère féerique de l'œuvre, le réalisme familier des descriptions paysannes, la peinture de l'adolescence inquiète valent un succès immédiat à son auteur, qui manque de peu le prix Goncourt. Encouragé, Alain-Fournier jette sur le papier l'ébauche d'une pièce en trois actes, *la Maison dans la forêt*, et, conseillé par Simone, travaille à un nouveau roman, *Colombe Blanchet*. Ce roman, dont très peu de chapitres ont été mis au net, ne verra jamais le jour. La guerre a éclaté. Le 2 août 1914, Alain-Fournier est mobilisé. Le 22 septembre, les journaux signalent la disparition du lieutenant Fournier.

Le Grand Meaulnes

Dans une petite école d'un village de Sologne, la vie des élèves est bouleversée par l'apparition d'Augustin Meaulnes. Celui-ci apporte avec lui la fraîcheur, la poésie, le dépaysement. Égaré au soir d'une escapade, il pénètre dans un château mi-réel, mi-fantastique. Émerveillé, le héros apprend qu'on va célébrer les noces du jeune châtelain, Frantz de Galais. Mais la fiancée ne viendra pas. Augustin est ravi par l'apparition d'une jeune fille, Yvonne, la sœur de Frantz. Meaulnes retourne alors dans le village, mais, désormais, il est l'être d'un autre monde et ne vit que pour revoir la jeune fille, tout en étant incapable de retrouver le château perdu. Un jour arrive à l'école un bohémien qui tente d'arracher à Meaulnes le plan qu'il a dressé d'après ses souvenirs de la région mystérieuse. Il ôte son bandeau et se fait reconnaître : c'est Frantz. Augustin doit jurer de lui prêter secours, s'il l'appelle. François Seurel, le narrateur, pendant une absence de Meaulnes, retrouve le château et la jeune fille, à laquelle il révèle l'amour d'Augustin. Les adolescents se marient, mais, le soir des noces, ils entendent le cri de Frantz, qui demande à Meaulnes de chercher avec lui la fiancée jadis perdue. Augustin part et ne reviendra en compagnie de Valentine, la fiancée de Frantz, que pour apprendre la mort d'Yvonne. Il s'en ira vers des horizons inconnus avec la petite fille que cette dernière lui a laissée. Le symbole est clair. Il est un point de félicité qui, une fois atteint, ne le sera jamais plus. Meaulnes vit dans sa quête de l'absolu et dans son rêve de bonheur, qui le rend inapte au bonheur réel.

A. M.-B.

Hommage à Alain-Fournier, numéro spécial de « la N. R. F. » (Gallimard, 1930). / C. Borgal, *Alain-Fournier* (Éd. des Deux-Rives, 1950 ; nouv. éd., 1963). / Simone, *Sous de nouveaux soleils* (Gallimard, 1957). / I. Rivière, *Vie et passion d'Alain-Fournier* (Jaspard Polus, Monaco, 1963). / J. Bastaire, *Alain-Fournier ou la Tentation de l'enfance* (Plon, 1964). / J. Loize, *Alain-Fournier, sa vie et « le Grand Meaulnes »* (Hachette, 1968). / W. Jöhr, *Alain-Fournier, le paysage d'une âme* (La Baconnière, Neuchâtel, 1973).

Alains, Alamans

▶ BARBARES.

Alaric Ier

(Perice, delta du Danube, v. 370 - Cosenza 410), roi wisigoth de 396 à 410.

Membre de la tribu des Balthes, il fut, à dix-sept ans, après la mort de son père, désigné comme chef de l'ensemble du peuple wisigoth. Théophile, évêque arien de Macédoine, l'incita, lui et les siens, à adopter l'arianisme.

Sous Théodose, en 394, Alaric passait pour être le général des Goths fédérés, et c'est à ce titre qu'il participa à la lutte contre l'usurpateur Eugène. Les Romains pensaient ne pas avoir à redouter l'ambition des chefs barbares.

Le programme d'Alaric semble avoir été, à travers la variété des attitudes successives, d'obtenir un grand commandement militaire et une province à gouverner. Déçu de n'avoir rien reçu après la mort de Théodose (395), Alaric se laissa hisser sur le pavois par ses troupes, qui firent ainsi du chef balthe un roi et qui manifestèrent leur intention de lui trouver ensuite un royaume. Il hésita à attaquer Constantinople, mais parcourut la Thrace, la Macédoine, la Thessalie. Le général romain Stilicon réussit à l'encercler, mais un ordre de l'empereur Arcadius enjoignit de laisser en paix « les armées de l'Empire ». Alaric pénétra alors en Grèce, fut courtoisement reçu à Athènes, mais saccagea Éleusis, avant de brûler Corinthe et de dévaster le Péloponnèse, dont beaucoup d'habitants furent vendus comme esclaves. Il trouva un allié de fait, à la cour de Constantinople, en la personne d'Eutrope et, pourvu du titre de maître de la milice d'Illyrie (397), put cantonner son peuple en Épire. En 401, le pays étant épuisé, il dut entraîner sa horde ailleurs. Il menaça l'Italie : l'empereur Honorius, effrayé, le détourna vers la Gaule et l'Espagne, qu'il lui abandonnait. Mais Stilicon arriva des confins de la Germanie pour barrer la route aux Wisigoths à Pollentia (Pollenza), dans les Alpes (402). Sa femme et ses enfants étant tombés aux mains de l'ennemi, Alaric s'enfuit vers l'Étrurie. Stilicon négocia et lui renvoya les siens. L'année suivante, Alaric manqua de se faire enfermer dans Vérone, puis regagna l'Illyrie. À l'instigation de Stilicon, l'empereur lui promit un gouvernement dans les Balkans, puis 4 000 livres d'or. Mais Stilicon mourut (408), et ses soldats barbares allèrent grossir les effectifs d'Alaric, tandis que les promesses de l'empereur étaient oubliées.

Alors, Alaric marcha sur Rome, qu'il assiégea. On acheta sa retraite en lui promettant 5 000 livres d'or, 30 000 livres d'argent, 4 000 tuniques de soie, 3 000 toisons teintes en pourpre, 3 000 livres d'épices. De nombreux Barbares esclaves à Rome furent libérés et procurèrent un renfort à Alaric, qui recevait, vers le même moment, d'autres troupes amenées de Pannonie par un sien parent. Les légions romaines, rencontrées par la horde barbare entre Rome et Ravenne, tombèrent dans une embuscade (409) : nouvelles négociations, laborieuses, sans issue, le roi wisigoth demandant toujours un grand commandement et une province. Alaric reprit le siège de Rome. N'ayant pas l'ambition de revêtir la pourpre qu'Honorius terrorisé lui aurait proposé de partager, il s'entendit avec le sénat romain contre l'empereur, imposant la désignation d'un empereur fantoche, Attale. Or, celui-ci ne se mit pas à la disposition d'Alaric : ni puissant ni populaire, il prétendit remettre tout seul de l'ordre dans les affaires de l'État. Sur ces entrefaites, le ravitaillement en blé et en huile se trouva interrompu par une Afrique qui venait de se rendre indépendante. Alaric, dans l'embarras, négocia encore, mais sans succès, avec Honorius. Il dut de nouveau assiéger Rome, où il entra, peut-être par traîtrise, le 24 août 410. La ville fut pillée trois jours durant. Rome ne se releva pas de ce saccage :

ses habitants s'exilèrent en masse, les uns avant le siège, les autres après, et la ville demeura dépeuplée pour des siècles. La chute de Rome était un symbole, mais elle n'apportait à Alaric rien de ce dont il avait rêvé. Celui-ci gagna l'Italie méridionale, qu'il dévasta selon son habitude. Il mourut à Cosenza, après avoir projeté de débarquer en Afrique.

Alaric n'avait pas réalisé son ambition de général romain et n'avait pu être que le chef d'une bande dévastatrice. Du moins eut-il la sépulture grandiose en honneur chez son peuple : on détourna provisoirement le cours du Busento pour l'ensevelir au fond du lit fluvial, avec ses trésors. Les captifs qui avaient accompli ce travail furent mis à mort.

Son successeur, Athaulf (410-415), réussit à s'entendre avec Honorius et emmena les Wisigoths dans l'Italie.

ALARIC II régna sur les Wisigoths établis en Espagne de 484 à 507, date à laquelle il fut vaincu et tué par Clovis.

R. H.

▶ *Arius / Barbares / Goths / Illyrie / Rome / Wisigoths.*

Alaska

État des États-Unis, à l'extrémité nord-ouest de l'Amérique du Nord ; 1 518 769 km² ; 302 000 hab. Capit. *Juneau.*

Le milieu naturel

Éloigné des grands centres de peuplement nord-américains et asiatiques, handicapé par la rigueur de son climat, occupé par des populations peu évoluées (Esquimaux, Aléoutes, Indiens), l'Alaska a fait longtemps figure de contrée isolée, inaccessible. Il n'attira d'abord les Blancs que par la richesse de sa faune marine (phoques, saumons), puis par ses gîtes aurifères. Aujourd'hui, sa position stratégique constitue un facteur important de développement. Ses gisements de pétrole lui promettent l'avenir d'un grand producteur d'hydrocarbures.

Quoique l'Alaska soit situé à la même latitude que la Fennoscandie, on ne peut comparer ni leurs conditions naturelles ni leur développement économique actuel ou potentiel. En effet, à l'exception de la côte du Pacifique, la nature est plus hostile à l'homme en Alaska que dans le Nord européen. Le littoral de l'océan Arctique et de la mer de Béring possède un climat polaire. L'hiver est long, froid (température moyenne inférieure à – 18 °C pendant 170 à 180 jours, minimale de – 40 à – 50 °C) et relativement sec. L'été est court, sans chaleur (moyenne inférieure à 10 °C) et reçoit quelques précipitations. Dans les vallées intérieures (Yukon, Tanana) règne le climat subarctique, avec des minimums encore plus bas que ceux de la région arctique (minimum absolu de – 60 °C à Tanana), mais avec un moins grand nombre de jours très froids ; les précipitations sont plus abondantes, surtout en été ; un ou deux mois d'été ont une moyenne dépassant 10 °C et occasionnellement des températures de 25 °C, voire 30 °C. Seule la côte du Pacifique est tempérée, sans hiver marqué (– 2 °C en janvier à Sitka), ni été accusé (11 °C en août) ; les précipitations dépassent partout 2 500 mm, 4 000 mm sur la côte même (4 500 mm à Ketchikan) et beaucoup plus encore dans les montagnes littorales.

Sur la façade arctique, le pergélisol (sol gelé permanent) est continu ; en été, une mince couche dégèle, et la région se transforme en une toundra tachetée de marais infranchissables et percée d'une myriade de lacs. Dans l'intérieur, le pergélisol, discontinu ou plus profond en été, permet la croissance de la toundra boisée ou d'une forêt de petits conifères. La côte du Pacifique doit à l'absence de pergélisol, aux températures modérées et aux précipitations abondantes une belle forêt de grands conifères, comparable parfois à celle de la Colombie-Britannique.

Les montagnes entourant le *golfe d'Alaska* forment une barrière qui a isolé très longtemps l'intérieur, à peine exploré, des côtes du Pacifique, fréquentées depuis le XVIIIe s. par les Russes. Elles atteignent de 2 000 à 3 000 m dans la *péninsule d'Alaska* ; la chaîne d'Alaska porte les plus hauts sommets d'Amérique du Nord (McKinley, 6 187 m) ; les monts Saint-Élie forment un autre ensemble de hauts sommets nord-américains (plus de 5 000 m). Entre les monts de Brooks, qui dominent la plaine arctique, et les chaînes pacifiques se situe une région intérieure qui comprend des montagnes, des plateaux, des collines et des plaines fluviales (du Yukon et de ses affluents, du Kuskokwim), parfois séparées par des vallées en gorge (cañon de Rampart sur le Yukon). L'histoire du relief, qui date du milieu et de la fin du Tertiaire, n'est pas achevée : on compte trente-cinq volcans actifs (sur une centaine), et les failles jouent encore, ainsi qu'en témoigne la fréquence des séismes ; un des plus forts jamais enregistrés a ravagé le sud de l'Alaska en 1964, détruisant notamment Anchorage, la principale ville.

P. B.

L'histoire

L'Amérique russe (1741-1867)

Au cours de sa deuxième expédition, en 1741, le Danois Béring mit pied à terre en Alaska. Sur l'ordre de Saint-Pétersbourg, il venait chercher des fourrures, poursuivre la colonisation de la Sibérie, constater que l'Amérique et l'Asie ne sont pas rattachées, et surtout affirmer la puissance de l'Empire russe.

Les Russes surent préserver leur conquête, malgré l'arrivée d'explorateurs espagnols, anglais (Cook), français (La Pérouse en 1786) et de commerçants américains. Au cours du XVIIIe s., les pionniers de Sibérie chassèrent les animaux à fourrure en détruisant certaines espèces et maltraitèrent les indigènes (Aléoutes, Esquimaux, Indiens). En 1799, le marchand Nikolaï Petrovitch Rezanov, réalisant le programme de son beau-père Grigori Ivanovitch Chelikhov, obtint du tsar le monopole de l'exploitation de l'Alaska pour la Compagnie russo-américaine.

Son « manager », Aleksandr Baranov, installa son quartier général à Kodiak, puis à Sitka (1804), vendit des fourrures et des poissons, établit un séminaire orthodoxe et tenta, en vain, d'implanter une colonie au nord de San Francisco (Fort Ross) et dans les Hawaii. Lorsqu'il fut relevé de ses fonctions en 1818, la Russie dut composer avec les ambitions américaines (1824) et britanniques (1825) : elle s'engagea à laisser à la Compagnie de la baie d'Hudson la mise en valeur de la Colombie-Britannique et de l'Oregon Country.

La guerre de Crimée accentua la faiblesse de l'Amérique russe : la flotte impériale ne pouvait plus la protéger, les bénéfices de la Compagnie s'amenuisaient ; enfin les colons russes s'intéressaient davantage au bassin de l'Amour. Les diplomates de Saint-Pétersbourg, qui rêvaient d'opposer les Anglais aux États-Unis, proposèrent à ces derniers de leur vendre l'Alaska.

L'Alaska devient américain (1867-1896)

Les États-Unis venaient d'acquérir, entre 1845 et 1848, la Californie, l'Oregon Country et les montagnes Rocheuses : leur « destinée manifeste » n'était-elle pas de dominer tout le continent nord-américain et les Antilles ? Pourtant, la guerre de Sécession les empêcha de répondre à l'offre russe. La paix rétablie, le représentant russe s'entendit aisément avec le secrétaire d'État, William Seward ; le prix de la cession fut fixé à 7 200 000 dollars (traité du 30 mars 1867). Seward convainquit les sénateurs hésitants en évoquant les richesses potentielles de l'Alaska et en versant d'abondants bakchichs. L'opinion fut plus réticente : elle jugea que l'Alaska ne valait pas son prix, que c'était la « folie », la « glacière de Seward », voire l'« Icebergia » ou « Polaria ».

Aussi, ce vaste pays fut-il laissé à l'abandon. Le département de la Guerre l'administra jusqu'à 1877, puis transmit ses pouvoirs au Trésor. En 1884, un premier acte organique établit une administration civile, judiciaire et foncière. En 1890, la population (environ 35 000 habitants, dont les neuf dixièmes d'indigènes) chassait le phoque, la baleine et les animaux à fourrure (loutres, martres, rats musqués, etc.), pêchait le saumon autour de Kodiak, exploitait des mines d'or près de Juneau. De cette expansion limitée, le principal bénéficiaire était la Compagnie commerciale de l'Alaska, qui, en 1890, céda la place à la Compagnie commerciale nord-américaine.

La dernière frontière (1896-1959)

En 1896, l'or est découvert au Canada le long du Klondike et du Yukon. L'Alaska tire profit de la ruée vers l'or, car les prospecteurs passent par Dyca et Skagway pour atteindre Dawson City. En 1898, de nouvelles découvertes ont lieu cette fois en Alaska, près de Nome, puis dans la vallée de la Tanana et enfin dans la région de Fairbanks. En 1905, l'extraction rapporte 15 millions de dollars, tandis que les mines de Juneau ont fourni 17 millions de dollars de 1880 à 1900. Sans tarder, l'extraction industrielle remplace les méthodes artisanales des prospecteurs. D'autres ressources minéralogiques s'ajoutent à l'or. En outre s'édifie une puissante industrie de la conserve de poissons.

Les deux guerres mondiales, mais surtout la Seconde, entraînent l'installation de bases militaires à Kodiak, près d'Anchorage, à Fairbanks.

Devenu territoire en 1912, l'Alaska ne tarde pas à revendiquer le statut d'État. Les sociétés industrielles, craignant une augmentation des impôts,

freinent le mouvement. Mais, en 1956, les Alaskans adoptent leur Constitution. En 1958, le Congrès et le président Eisenhower acceptent l'entrée dans l'Union d'un quarante-neuvième État, ce qui est officiellement réalisé le 3 janvier 1959.

A. K.

Les Aléoutiennes

Guirlande insulaire reliant la péninsule de l'Alaska à celle du Kamtchatka, les Aléoutiennes sont devenues américaines en 1867 par la vente de l'Alaska russe aux États-Unis. On distingue plusieurs groupes d'îles, soit, de l'ouest à l'est, les îles Near, Rat, Andreanof et l'ensemble Umnak, Unalaska et Unimak. La plupart sont constituées, comme les arcs du Pacifique occidental, de volcans encore actifs. Malgré la latitude (entre 50° et 55° N.), l'archipel se distingue par un climat à la fois polaire et maritime, presque sans été ni hiver. Les pluies et les brouillards sont très fréquents en toute saison (2 000 mm en 250 jours de précipitations à Unalaska). La violence des vents interdit la croissance des arbres, mais on observe des formations buissonnantes et de hautes pelouses de graminées.

La population autochtone, les Aléoutes, est apparentée aux Esquimaux. Son mode de vie traditionnel reposait sur la pêche et sur la chasse aux mammifères marins à fourrure. Sous l'occupation russe (1784-1867), ces pacifiques Aléoutes furent maltraités, décimés et déportés par les pêcheurs du Kamtchatka ou l'administration tsariste, et, dans le meilleur des cas, exploités par les baleiniers russes et américains. Aussi, leurs effectifs passèrent-ils de 15 000 (ou même 25 000 selon certaines estimations) au début du XIXe s. à un millier lors de l'acquisition du pays par les États-Unis. Leur nombre est d'environ 4 000 aujourd'hui.

Les principales ressources de l'archipel sont constituées, comme autrefois, par la faune marine. La politique gouvernementale tend à réserver aux indigènes la chasse aux animaux à fourrure (phoques, otaries, morses). La grande pêche industrielle (morue, hareng, flétan) est pratiquée par des Américains de l'Alaska continental et du Washington ainsi que par des Japonais.

P. B.

La population

Avant l'arrivée des Russes, puis des Américains, l'Alaska était occupé par des Esquimaux et des Aléoutes, d'une part, et des Indiens, de l'autre, ceux-ci étant rattachés au rameau athapascan ou à la culture dite « du Nord-Ouest ». Chacun de ces peuples possède encore un habitat géographique déterminé : les Esquimaux sont installés dans les toundras bordant l'océan Arctique et la mer de Béring ; les Aléoutes occupent les îles Aléoutiennes et la péninsule d'Alaska ; les Indiens Athapascans ne sortent guère du domaine boisé de l'intérieur ; ceux de la côte du Pacifique bénéficient d'un habitat favorisé par le climat et les ressources (saumon). Sauf ces derniers, ces peuples chasseurs et pêcheurs pratiquaient jadis diverses formes de nomadisme, aujourd'hui en déclin ou abandonnées. La population autochtone compte actuellement plus de 50 000 personnes. Le nombre des Blancs, qui a crû lentement entre les deux guerres, a progressé très rapidement depuis 1940. La population totale a augmenté de 75,8 p. 100 entre 1950 et 1960, et de 33,6 p. 100 entre 1960 et 1970. Aux 302 000 habitants permanents s'ajoute en été une population flottante de quelques dizaines de milliers de personnes.

La population se rassemble dans trois régions principales : la *Queue-de-Poêle (Panhandle)*, où résident un grand nombre de Blancs et la plupart des Indiens, et où se situent Juneau, la capitale (13 000 hab.), Ketchikan, Sitka, Wrangell ; la péninsule de Kenai, avec Anchorage (46 000 hab.), Seward et Cordova ; la moyenne Tanana, autour de Fairbanks (14 000 hab.). Le reste de la population, surtout des Esquimaux et des Aléoutes, se disperse sur les côtes de la mer de Béring, sur le cours inférieur du Yukon et du Kuskokwim et dans les îles Aléoutiennes.

L'économie

L'exploitation de la mer est encore la principale activité. La chasse aux animaux à fourrure (îles Pribilof) a perdu son ancienne importance, mais les pêcheries sont très actives. Le saumon est l'espèce la plus abondante et la plus recherchée ; il est destiné aux conserveries (canneries) du golfe d'Alaska, surtout celles de la Queue-de-Poêle, qui utilisent une main-d'œuvre saisonnière en provenance des États du Pacifique. Des bateaux de la Colombie-Britannique et de la Californie, ainsi que du Japon, pèchent le saumon dans les eaux alaskiennes. Le flétan, le hareng, la morue, les crabes sont également péchés et traités.

Les industries extractives arrivent au deuxième rang des activités économiques. Outre les matériaux de construction (sables, graviers), destinés aux routes et aux aéroports, on exploite quelques bassins de charbon et de lignite, desservis par la ligne de Seward à Fairbanks, et surtout des minerais de métaux chers (or, cuivre, argent, mercure). L'or se présente en paillettes ou en pépites dans les alluvions (placers), ou bien en filons (moyenne Tanana, bas Yukon, bas Kuskokwim, péninsule de Seward, région de Juneau). La ruée vers l'or date de 1898 à Nome et atteint la Tanana en 1904. 40 000 prospecteurs et mineurs occupent l'Alaska dès 1910 ; ils sont moins de 30 000 dix ans plus tard, de puissantes sociétés ayant éliminé nombre de prospecteurs indépendants. Les gisements de cuivre paraissent abondants (région du Katmai, monts de Brooks, de Chugach et de Wrangell), mais leur exploitation est subordonnée à la construction de voies d'accès ; une route permet l'extraction des gisements de la rivière Copper.

L'Alaska renferme du gaz naturel, surtout dans la péninsule de Kenai, dont la production est destinée aux centrales de Tōkyō. L'existence du pétrole sur la côte de l'océan Arctique est connue depuis une vingtaine d'années (la marine américaine y possède une réserve stratégique), mais ce n'est qu'en 1969 que l'on a découvert un riche gisement de pétrole dans la baie Prudhoe, sur cette même côte (déjà 10 Mt en 1973). La seule vente aux enchères des concessions a rapporté 900 millions de dollars à l'État d'Alaska (125 fois le prix d'achat de l'ancienne colonie russe).

L'exploitation forestière alimente diverses scieries et fabriques de pâte (Sitka, Ketchikan) ; d'autres usines utilisatrices de bois sont en construction ou en projet. Les forêts nationales, d'où vient la majeure partie du bois, sont soumises à la rotation des coupes et à des mesures de conservation à la fois végétale et animale (gibier, saumon).

L'histoire des tentatives de colonisation agricole est une série d'échecs suivie de demi-succès. Quelques cultures (légumes) et l'élevage laitier sont pratiqués près d'Anchorage (vallée de Matanuska) et de Fairbanks : les sols sont bons, la longueur des jours d'été compense le déficit des températures, mais les gelées tardives ou précoces réduisent la saison de végétation. On tente près d'Anchorage la culture sous serre avec irrigation à l'eau tiède ; les prix de vente sont inférieurs à ceux des denrées importées.

Les richesses hydro-électriques de l'Alaska sont à peine exploitées, sauf dans la Queue-de-Poêle. On projette de construire une centrale géante en aval de Rampart, sur le Yukon.

L'Alaska est relié aux États-Unis proprement dits par terre (grand-route de l'Alaska, d'Edmonton à Fairbanks), par mer (d'Anchorage et des ports de la Queue-de-Poêle à Seattle et San Francisco) et par avion. À l'intérieur de l'État, outre la ligne ferroviaire de Seward à Fairbanks, deux routes principales joignent la péninsule de Kenai et Anchorage à Fairbanks et Valdez à la route de l'Alaska.

C'est avec les autres États de l'Union que l'Alaska entretient les relations économiques les plus étroites (exportation de conserves, bois, pâte, minerais et maintenant pétrole ; revenus du tourisme). Depuis une dizaine d'années, le Japon s'intéresse de plus en plus aux richesses de l'Alaska (charbon, bois, concentrés de cuivre, pétrole, gaz naturel, saumon).

P. B.

E. Bruet, *l'Alaska* (Payot, 1945). / E. H. Gruening, *The State of Alaska* (New York, 1954 ; nouv. éd., 1968). / M. Poniatowski, *Histoire de la Russie d'Amérique et de l'Alaska* (Horizons de France, 1958). / J.-C. Berrier, *Alaska, splendeur sauvage* (Nathan, 1970).

'Alawītes

▶ MAROC.

Alba-Iulia

▶ ROUMANIE.

Albanie

En albanais SHQIPNIJA ou SHQIPËRIA, État d'Europe, sur l'Adriatique. Capit. *Tirana.*

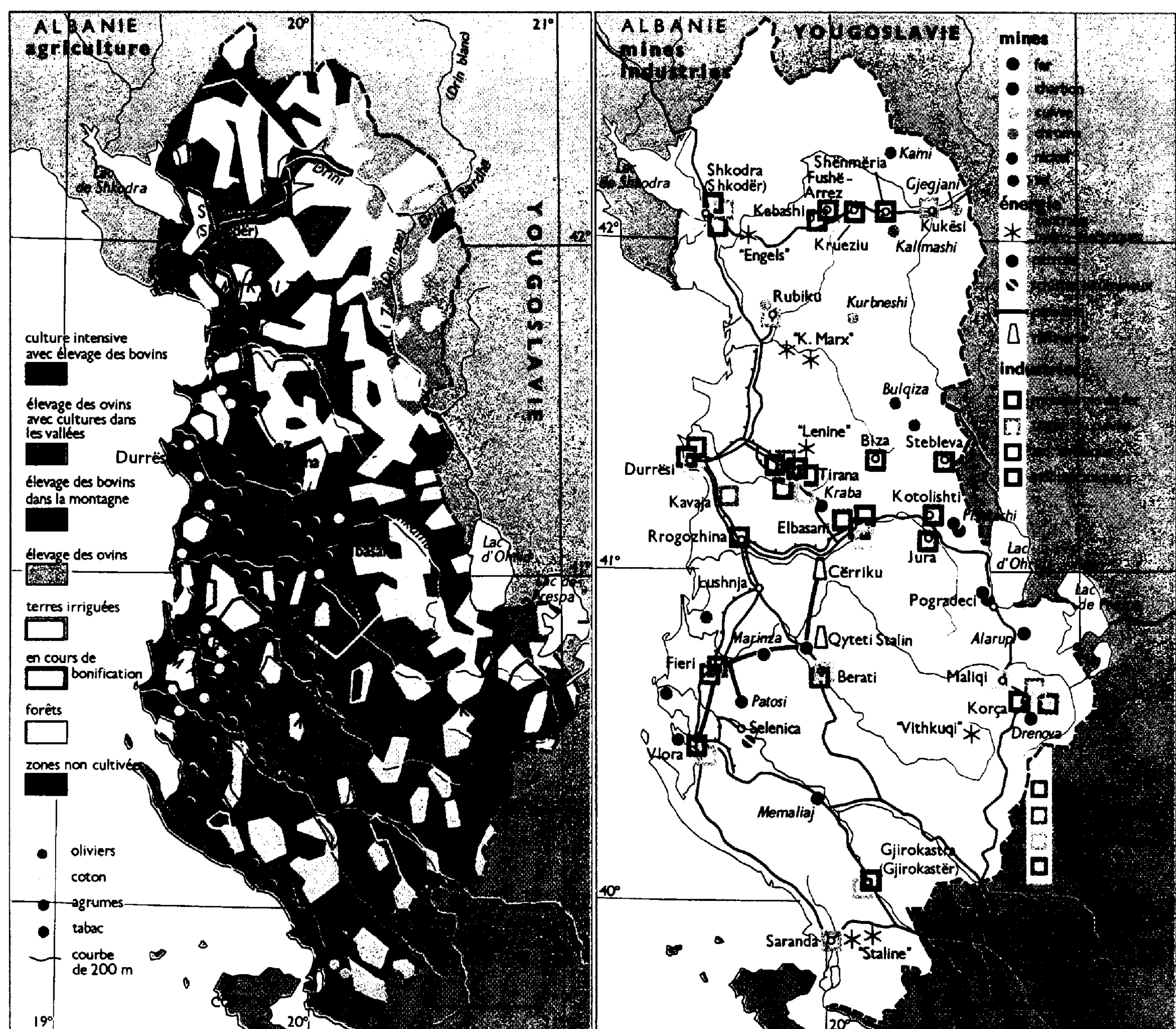
L'Albanie est un État exceptionnel par sa position géographique, son isolement politique et son développement économique. Sur une superficie voisine de celle de la Belgique (28 740 km^2) vivent environ 2,3 millions d'habitants (80 hab. au km^2) entièrement coupés du monde.

Les milieux naturels

Le pays doit avant tout son originalité aux traits hostiles du milieu physique. Les montagnes qui occupent les trois quarts de son territoire lui ont valu le nom de « pays des aigles ». Les chaînes, appartenant à l'ensemble dinarique, dont la direction s'infléchit du nord au sud, n'atteignent jamais 3 000 m, mais leur disposition et leur caractère massif rendent difficile leur pénétration. Au nord, les Alpes albanaises, avec les monts Maudits, dressent leurs crêtes au-dessus de cirques glaciaires. Au

centre, une série de chaînes parallèles dominent, vers l'intérieur, le sillon étroit du Drini et les bassins de Korça, d'Ohrid et de Prespa (ces deux derniers étant occupés par des lacs) ainsi que vers la mer, le bassin du Mati et la plaine littorale. Au sud, de hauts plateaux et des sommets décharnés annoncent l'Épire, et la chaîne côtière de la région de Himara se dresse au-dessus des collines de la « riviera » albanaise. Une seule vallée transversale d'importance aère l'ensemble, celle du Shkumbini, empruntée dès l'Antiquité. L'hiver, long et âpre, contribue à l'isolement des hautes vallées. La forêt, entretenue par des précipitations relativement abondantes, a été dégradée par la surcharge pastorale.

La plaine côtière a une largeur maximale de 30 km. Grenier à blé sous les Grecs et les Romains, elle devint marécageuse par négligence et abandon de la population sous l'occupation ottomane (les torrents montagnards, limités dans leur écoulement par un cordon dunaire et des lagunes, l'inondent au printemps). Entre la montagne et la côte, inhospitalière, une frange de collines offre les sites des bourgades de commerce, reliées de tout temps par une voie marchande. La douceur



des hivers (la moyenne de janvier à Tirana dépasse 7 °C) permet la culture de la vigne (de l'olivier dans le Sud), et la chaleur des étés celle des plantes subtropicales (mais l'irrigation est nécessaire). Il faut des investissements coûteux.

Les vicissitudes historiques ont contribué à dévaloriser un pays naturellement pauvre. Tandis que les Ottomans développaient l'artisanat et le commerce dans les villes de contact, la montagne devenait le refuge de populations pourchassées. On pouvait y étudier encore, il y a peu d'années, les types de communautés tribale ou patriarcale appelées *fis* et des coutumes médiévales dont il reste des vestiges : loi du sang, refuge dans des bâtisses fortifiées (les *kulla*), cérémonials de mariage, légendes et folklore.

Le peuplement

La croissance de la population dépasse encore 3 p. 100 par an : la population totale a ainsi doublé de 1938 à 1969. Dans les districts pastoraux du Nord, les taux de natalité dépassent encore 40 p. 1 000. La disproportion de la *sex ratio* se fait ici, fait unique en Europe, en faveur de l'élément masculin. Le taux de population agricole reste supérieur à 60 p. 100. L'importance de l'émigration souligne encore ces traits de pays sous-développé ; plus de 1 million et demi d'Albanais ou de descendants vivent à l'étranger : en Yougoslavie (750 000 à 900 000 selon les sources), en Italie du Sud, en Épire grecque, aux États-Unis, etc. D'une histoire troublée sont également demeurés des clivages de civilisation. Au nord, la population *guègue* parle un dialecte mêlé de termes slaves, et son genre de vie s'apparente à celui des pasteurs monténégrins. Au sud, la population *tosque* a subi l'influence hellénique, et quelques dizaines de milliers de Grecs peuplent la région de Gjirokastra (Gjirokastër). 70 p. 100 de la population totale sont islamisés, et, bien que les pratiques religieuses soient tombées en désuétude, la secte des bektaşî a fixé son siège mondial à Tirana et entretient de bons rapports avec les autorités. 20 p. 100 se déclarent orthodoxes et 10 p. 100 catholiques romains (dans le district de Shkodra [Shkodër]).

L'économie

Le développement économique a été d'autant plus rapide que l'exploitation des ressources était inexistante avant la Seconde Guerre mondiale. Il repose : sur une force de travail nombreuse, jeune, soumise à une rude discipline ; sur une collectivisation totale des moyens de production, en particulier dans l'agriculture et les mines ; sur une planification centralisée ambitieuse, marquée par l'application de programmes quinquennaux, dont le quatrième, achevé en 1970, accorde toujours la priorité à l'industrie.

Les grands travaux ont porté avant tout sur l'accroissement des superficies agricoles et l'amélioration des techniques agronomiques. Les exploitations d'État ont assaini les marais littoraux, notamment les plaines de Fieri (le Myzeqeja), conquises à l'irrigation, et le Vivari de Delvina. L'érosion des sols sur les pentes a été arrêtée par la construction de terrassettes. Les bassins intramontagnards et les vallées capables d'assurer une production fourragère ont été défrichés. Des surfaces autrefois incultes sont consacrées aux vignobles et à l'arboriculture. La production de céréales a été intensifiée grâce à la diffusion d'engrais chimiques, désormais fournis par des usines nationales. Il semble que la su-

population

population totale :
2 297 000 (1 040 000 en 1938)

population urbaine :
654 000 (160 000 en 1938)

principales villes :
Tirana (183 000 hab.)
Shkodra (59 000 hab.)
Durrësi (57 000 hab.)
Vlora (53 000 hab.)
Korça (49 000 hab.)
Elbasani (46 000 hab.)
Berati (28 000 hab.)

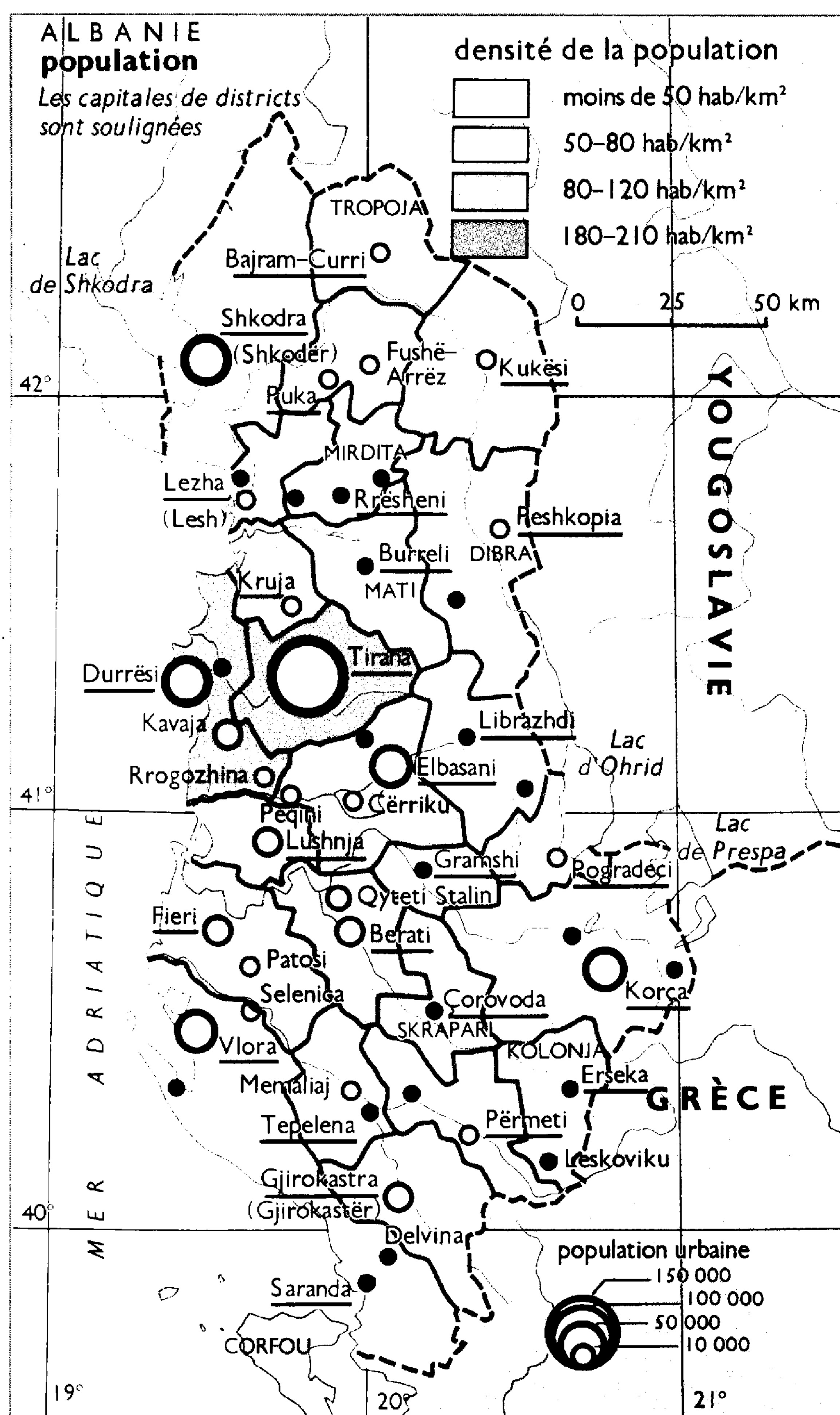
utilisation du sol

(en pourcentage de la superficie totale)

potentiel productif	11
terres arables	6
vignobles et vergers	5
pâturages	31
forêt	36
terres improductives	11

les principales productions

blé : 0,2 Mt
maïs : 0,25 Mt
cuivre : 7 000 t
pétrole : 1,6 Mt
électricité : 0,8 TWh
chrome (minerai) : 0,35 Mt
nickel : 4 000 t
lignite : 0,7 Mt



perficie cultivable ait pu s'accroître de 60 p. 100 et les rendements moyens de 20 à 40 p. 100. Mais le dixième seulement du territoire est cultivé, et le rendement du blé à l'hectare est encore bien peu élevé.

La mise en valeur des ressources minérales a fait les plus grands progrès. On exploite un bitume de bonne qualité à Selenica, dans le Sud. Des minerais de cuivre, aux réserves abondantes sur le plan européen, sont extraits dans les montagnes du Centre et du Nord, notamment autour de Rubiku ; du ferronickel est extrait dans la vallée supérieure du Drini, et du chrome autour de Kukësi. Trop disséminés pour que leur production soit rentable, les gisements de lignite, en particulier ceux de Kraba, de Memaliaj et de la région de Korça, servent à alimenter des centrales thermiques. Le potentiel hydroélectrique, évalué à 3 TWh, est loin d'être équipé : les premières centrales, l'une près de Tirana, l'autre dans le bassin du Mati, n'assurent qu'une production très faible. On attend beaucoup de l'équipement de la vallée du Drini et de la construction d'une centrale de plus grande puissance dans le district de Shkodra.

Les hydrocarbures font la relative richesse du pays. Aux gisements exploités dès l'occupation italienne s'ajoutent les forages productifs de pétrole et de gaz naturel, tous concentrés dans les plaines entre Berati et le littoral. Une partie de la production est raffinée à Cërriku et l'autre partie est exportée par oléoduc vers le port de Vlora.

La construction de gros combinats à l'échelle du pays, employant chacun plusieurs milliers de salariés et équipés de matériels étrangers divers, demeure la préoccupation majeure du gouvernement, soucieux de limiter les importations de produits finis. Parmi les réalisations les plus spectaculaires, il faut citer les combinats textiles Staline à Tirana et Mao Zedong (Mao Tsö-tong) à Berati, les usines d'engrais chimiques ammoniacaux à Fieri et d'engrais phosphatés à Laçi, et les complexes minéraliers (nickel à Pishkashi, cuivre à Rubiku, tréfilerie de cuivre de Shkodra). On projette la construction à Elbasani d'une usine sidérurgique traitant le ferro-nickel et utilisant le gaz naturel. En fait, les industries dites « légères » représentent encore près des trois quarts de la valeur globale de la production industrielle. Elles transforment les produits bruts fournis par l'élevage et l'agriculture (cuir, tabac, conserveries, etc.) dans des usines réparties à proximité des exploitations d'État de la plaine littorale et dans toutes les villes. On peut encore citer la construction navale et les industries liées à la pêche dans les deux seuls ports d'importance, Durrësi et Vlora, ainsi qu'un gros combinat de bois à Elbasani.

L'Albanie offre donc un curieux exemple de développement rapide à partir du néant. La croissance annuelle du revenu national se situe aux environs de 12 p. 100.

Mais ce développement repose sur des atouts assez minces, sur l'absence de tout contact, même touristique, avec le reste de l'Europe et sur l'espoir d'une continuité de l'aide d'une puissance lointaine, la Chine, à laquelle le pays n'est relié que par quelques cargos effectuant le trajet par Gibraltar et le cap de Bonne-Espérance. On estime qu'environ les deux tiers du commerce extérieur s'effectuent avec la Chine : si l'aide de cette dernière prenait fin, l'Albanie serait au bord de la catastrophe.

A. B.

▸ *Balkans / Communisme / Illyrie / Ottoman (Empire) / Tirana.*

J. Bourcart, *l'Albanie et les Albanais* (Bossard, 1921). / R. Bernard, *Essai sur l'histoire de l'Albanie moderne* (Domat-Montchrestien, 1935). / T. Zavalani, *Histoire de l'Albanie* (en albanais, Tirana, 1957). / A. Blanc, *Géographie des Balkans* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965 ; 2ᵉ éd., 1971). / T. Schreiber, *l'Évolution politique et économique de la république populaire d'Albanie* (Notes et études documentaires, 1969). / G. Mury, *Albanie, terre de l'homme nouveau* (Maspéro, 1970). / *Histoire de l'Albanie, des origines à nos jours* (Horvath, Roanne, 1973).

La littérature albanaise

La littérature albanaise est assez compartimentée, chaque compartiment ressortissant à une source d'inspiration bien définie : propagande religieuse, nationale ou patriotique, amour de la liberté, conquête des droits sociaux et, actuellement, construction du socialisme.

Nous ignorons tout du contenu de la littérature ancienne, dont nous savons seulement qu'elle a existé et s'écrivait en caractères latins. Le premier livre date de 1555 : c'est le *Missel* de Gjon Buzuku, qui inaugure une littérature de propagande catholique, avec Scutari (Shkodra) pour centre. Les écrivains qui s'y rattachent eurent aussi des préoccupations patriotiques et nationales : Pjetër Budi (né en 1566) a laissé des relations sur la situation misérable du pays ; Frang Bardhi (1605-1643) a joint à son dictionnaire latin-albanais de 5 000 mots (1635) des proverbes et des dictons populaires ; Pjetër Bogdani (1630-1689) écrit une langue plus souple dans son *Cuneus prophetarum* (1685).

Le XVIIIᵉ s. est marqué surtout par l'œuvre des poètes musulmans d'inspiration orientale, qui écrivirent en alphabet arabe, chantèrent la nature, l'amour, la beauté, la femme, mais attaquèrent aussi le régime féodal. Tels furent Naim Frakulla († 1760) ou Sulejman Naibi († 1772), lyrique de grande valeur, qui mania le vers avec maîtrise. Hasan Zyko Kamberi traita avec réalisme et sympathie de la condition peu enviable du menu peuple. Mehmet Kyçyku (1784-1844), auteur de poèmes religieux et moralisateurs, s'est intéressé au sort des émigrants chassés loin de leur pays par la misère et créa le genre de la nouvelle en vers.

Les Albanais qui, fuyant le joug turc, s'établirent en Italie du Sud et en Sicile y développèrent une littérature qui est toujours vivace. Surtout religieuse en ses débuts, celle-ci fut illustrée notamment par Lekë Matranga (1560-1619), dont la *Doctrine chrétienne* (1592) contient la première poésie en albanais, et par Jul Variboba, auteur d'une épopée en vers sur la Vierge Marie (1762). Au XIXᵉ s., cette littérature devient laïque, et de nombreux chercheurs se mettent à moissonner les trésors des traditions populaires. De grands poètes apparaissent, comme Jeronim de Rada

(1814-1903), auteur du grand poème *les Chants de Milosao*, Gavril Dara le Jeune (1826-1885), dont *le Dernier Chant de Bale* ne parut qu'après sa mort, et Zef Serembe (1843-1901), qui puisa aussi son inspiration dans les malheurs de la patrie.

La renaissance nationale du XIX[e] s. a ses origines dans l'activité des riches colonies albanaises de l'étranger (Égypte, Roumanie, Constantinople), qui œuvrent pour la cause nationale dans des domaines variés : publication de manuels, de brochures, de journaux, rédaction d'œuvres originales, sous l'impulsion notamment des frères Naim et Sami Frashëri et d'Andon Çajupi (1866-1930). Bien des poètes scutarins, cependant, ont vécu à l'étranger et chanté la nostalgie du pays natal, tel Vaso Pasha, auteur d'un roman en français sur l'Albanie, *Blanche de Témal* (1890).

La création de l'État albanais (1912) permit l'éclosion de nouvelles œuvres de talent : les romans patriotiques de Foqion Postoli, les drames et le roman social *Si j'étais un garçon* de Haki Stërmilli, les poèmes lyriques de Lasgush Poradeci. Le grand poète Migjeni (1909-1938) domine cette période, mais son unique recueil, *Vers libres* (1935), fut interdit par la police pour le tableau réaliste qu'il avait fait de la vie misérable des paysans du Nord. On ne saurait oublier l'œuvre de Fan Noli, poète, publiciste, orateur, auquel on doit *l'Histoire de Skanderbeg* (1921).

Depuis 1945, la littérature célèbre la lutte de libération nationale et puise ses sources principales d'inspiration dans l'évolution économique et sociale du pays. Amour du pays natal, glorification des luttes des partisans, peinture satirique de l'ancien régime nourrissent ainsi les poèmes et les récits de Petro Marko (né en 1913), de Shefqet Musaraj (né en 1914), de Sterjo Spasse (né en 1914), de Dhimitër Shuteriqi (né en 1915), d'Ali Abdihoxha (né en 1923), d'Ismaïl Kadaré (né en 1936).

H. B.

S. E. Mann, *Albanian Literature* (Londres, 1955). / K. Bihiku, *Brève Histoire de la littérature albanaise* (en albanais, Tirana, 1964).

Histoire

LA PROTOHISTOIRE ET L'ANTIQUITÉ

Des rapprochements ont été faits entre les premiers habitants de l'Albanie, les Illyriens, et les habitants préhistoriques du Centre européen (de Hallstatt, de la Lusace, etc.), les Proto-Italiens (Vénètes et Étrusques), les Doriens et même les habitants préhistoriques de la Thrace, de la Roumanie et de l'Ukraine. Mais les quelques dizaines de sites qui ont servi de base à ces rapprochements commencent à peine à être sérieusement étudiés. Il semble, en tout cas, que ces Illyriens étaient des bâtisseurs de citadelles.

Les côtes de l'Adriatique furent colonisées par des cités grecques du Péloponnèse et de Corfou dès le VII[e] s. av. J.-C. (Epidamne ou Dyrrachium, Apollonia, Bouthrôton [auj. Butrinti], etc.). Les Illyriens, eux, n'accédèrent au stade de la cité qu'au IV[e] s. av. J.-C. ; comme les Macédoniens, ils parvinrent à entraîner les tribus voisines de leurs citadelles en des guerres perpétuelles et à assurer leur production agricole grâce à des esclaves capturés au cours de ces guerres.

À l'époque hellénistique, de vastes États, réseaux de cités, englobèrent tout le nord-ouest des Balkans et souvent débordèrent sur la Macédoine, la Grèce et l'Italie (Pyrrhos). Mais, l'un après l'autre, ils furent intégrés dans le domaine romain et donnèrent à l'Empire des légions et des lignées d'empereurs ; les Romains firent de l'Illyricum un terrain d'expérimentation pour de nouveaux procédés agraires tels que le vignoble systématisé, pour l'installation d'agriculteurs-guerriers libres et pour l'utilisation de « barbares » dans l'agriculture à la place des esclaves. Les cités illyriennes qui étaient sur la voie de passage de l'Occident vers l'Orient (via Egnatia) connurent alors une expansion considérable.

On a un peu trop dramatisé les dégâts causés par les invasions des Huns, des Wisigoths, des Ostrogoths et des Bulgares au IV[e] et au V[e] s. apr. J.-C. Si les cités illyriennes déclinèrent à partir du VI[e] s., ce ne fut pas à cause des « invasions barbares ». L'Illyrie, de centre de l'Empire, se retrouva région frontalière, l'Occident étant perdu à jamais pour l'Empire.

LE MOYEN ÂGE

À cette époque, les plaines d'Illyrie sont colonisées par des Slaves. Installés en locataires *(mortietes)* sur les terres administrées par les « dynastes » (militaires entretenant des troupes destinées à réduire la mobilité des colons), les Slaves se transforment progressivement en serfs. Dans les régions montagneuses qu'on nomme actuellement Kosovo (Yougoslavie), Dukagjini et Dibra ainsi que dans la région de Tirana vivent des tribus illyriennes non intégrées au système byzantin. Ces pasteurs transhumants ne reconnaissent pas le pouvoir du « basileus » de Constantinople et sont appelés pour cette raison *abasileutoi*, les « non-régnés ». On leur attribue une civilisation mystérieuse, dont le premier exemple, découvert au début du siècle à Komani, a été classé par les archéologues dans la préhistoire pour sa ressemblance avec les anciens vestiges des citadelles illyriennes.

Devant les difficultés rencontrées pour réduire la mobilité des colons qui menacent le pouvoir central (Bulgares, Petchenègues, Serbes), devant les invasions des Normands et la convoitise de Venise, les empereurs byzantins utilisent ces montagnards non intégrés comme soldats, en les installant à l'intérieur des Balkans et en leur cédant des terres appelées *stratiotopia* (emplacements militaires), situées en des points stratégiques, dans les défilés, autour des villes fortifiées. Mais le pouvoir central ayant été gravement atteint par les incursions des croisés, les chefs de clans illyriens rassemblent des terres pour leur propre compte. Ainsi verront le jour le despotat d'Épire et la principauté de Kruja dans la région montagneuse, au nord de Tirana (région appelée *Albanum* par les Romains et *Arben* par les indigènes).

En 1271, le roi de Sicile et de Naples, Charles I[er] d'Anjou, occupe Durazzo (l'actuel Durrësi) et toutes les plaines au sud jusqu'à Berati ; il se concilie les chefs des tribus d'Albanum converties au catholicisme et se fait couronner « rex Albaniae » en étendant le terme d'*Albanum* à toutes ses possessions illyriennes.

Ainsi, le terme d'*Albanie* entre en usage en Occident et en Orient ; ce fait devait être décisif dans la délimitation de l'Albanie actuelle, encore que ce terme ne recouvrît alors qu'une petite partie des Illyriens. Les Illyriens du nord d'Albanum seront slavisés et ne garderont qu'un faible lien de parenté avec les tribus d'Albanie ; les Illyriens du sud, ceux qui ne partiront pas lors de l'évacuation du Péloponnèse par les Vénitiens, conserveront leur langue jusqu'à nos jours, même en habitant aux portes de la capitale grecque.

Entre-temps, les principautés d'Albanum se trouvèrent exposées à l'expansion ottomane. Certains clans se rallièrent, d'autres résistèrent jusqu'au moment où le fils d'un prince rallié, élevé à la cour du Sultan, Georges Castriota, appelé par les Ottomans Skanderbeg (seigneur Alexandre) [1443-1468], put liguer la plupart des chefs de clans albanais et résister victorieusement aux Ottomans pendant vingt-cinq ans, sans pour autant se mettre au service des Occidentaux.

Au lendemain de la mort de Skanderbeg, les Albanais traitèrent avec les Ottomans, et la majorité d'entre eux se convertirent à l'islām. Les Turcs se servirent alors des montagnards albanais chrétiens et musulmans comme gendarmes de leur empire. Beaucoup parmi eux servirent dans le corps d'élite des janissaires, et la secte religieuse des « bektaşî », qui se développa au sein de ce corps, choisit pour centre européen la ville de Kruja, citadelle préférée de Skanderbeg. Par la même voie, les Albanais accédèrent aux grades élevés de l'administration ottomane et donnèrent même à l'Empire des lignées de « grands vizirs » (les Köprülü, par exemple).

VERS L'AUTONOMIE

Lorsque, à partir du XVIII[e] s., des tendances centrifuges se développèrent au sein de l'Empire ottoman, deux mouvements autonomistes, celui des pachas de Scutari (auj. Shkodra), du clan albanais des Bouchatli (1757-1831), et celui d''Alī pacha de Ioannina, connu en France par la littérature romantique du XIX[e] s., tentèrent de soustraire l'Albanie au pouvoir du Sultan. Mais ce dernier réussit à briser l'alliance entre les Albanais musulmans et les Albanais chrétiens, que 'Alī pacha avait forgée, et utilisa les premiers contre la révolution grecque de 1821, parmi les défenseurs de laquelle se distinguèrent les Albanais chrétiens orthodoxes.

Devant la désagrégation de l'Empire ottoman, les hauts fonctionnaires albanais, après avoir soutenu le mouvement des « Jeunes-Turcs », se rallièrent aux courants patriotiques qui réclamaient une Albanie indépendante. Ainsi, en 1912, l'Empire ottoman, qui n'était plus que la « Turquie », reconnut l'autonomie, puis l'indépendance de l'Albanie, cependant que le peuple devait se battre contre les Serbes monténégrins et grecs pour les obliger à évacuer les territoires qu'ils lui contestaient.

L'ALBANIE INDÉPENDANTE

Au cours de la Première Guerre mondiale, l'Albanie du Nord fut occupée par les armées de l'Entente et l'Albanie du Sud par les Italiens. Le prince allemand Guillaume de Wied, qui, en 1914, avait été désigné comme souverain du plus jeune État européen par la conférence de Londres, ne put y régner que quelques mois. Au lendemain de la guerre, une démocratie albanaise fut instaurée sur l'initiative et sous la présidence d'un évêque orthodoxe et poète, Fan Noli, qui essaya de résoudre les problèmes d'un pays encore plongé dans la féodalité. Mais un gros propriétaire terrien, fils d'un pacha du pays, Ahmed Zog, soutenu par les Serbes, s'empara du pouvoir. Président de la jeune république en 1925, Ahmed Zog se proclama roi sous le nom de Zog I[er] le 1[er] septembre 1928. Pour consolider un pouvoir aléatoire, contesté par les montagnards et les démocrates, Zog I[er] fut amené à faire des concessions à l'Italie et à assujettir l'économie du pays à celle de cette puissance. Ainsi, le débarquement des troupes italiennes en Albanie, en avril 1939, n'étonna-t-il personne ; le roi gagna l'Angleterre avant de finir ses jours à Suresnes en 1961.

L'Albanie servit de tremplin, en octobre 1940, à l'agression italienne contre la Grèce, mais l'armée italienne fut rapidement refoulée. L'armée grecque occupa l'Albanie du Sud, tant revendiquée par les Grecs comme « Épire du Nord », jusqu'à l'invasion allemande. À ce moment, une poignée de communistes put canaliser le mécontentement populaire contre les ingérences étrangères et organiser un mouvement de résistance très important (80 000 résistants enrôlés dans l'armée de libération, sur une population de 1 700 000 habitants).

L'ALBANIE RÉPUBLIQUE POPULAIRE

L'Albanie se libéra par ses propres forces et choisit le camp socialiste. En décembre 1945, elle se proclama république populaire. Le parti communiste albanais, sous la direction d'Enver Hoxha, ancien élève et professeur du lycée français de la ville de Korça, et de Mehmet Shehu, ancien des brigades internationales d'Espagne, distribua d'abord des terres aux paysans (1945-1946), puis lança une collectivisation qui n'aboutit complètement qu'en 1967.

Cependant, les réformes et l'aide matérielle des pays socialistes (la Yougoslavie jusqu'en 1948, l'U. R. S. S. ensuite) ne suffirent pas pour tirer le pays du Moyen Âge. Seule la mobilisation de la population derrière le parti communiste, devenu parti du Travail lorsqu'il se mit à critiquer les « erreurs » du khrouchtchevisme et rompit avec les Soviétiques (1961), put ébranler les anciennes structures et marquer un tournant dans l'économie. Les dirigeants albanais, en mettant au point la doctrine de la construction du socialisme « par ses propres moyens », tentent d'édifier une économie sinon compétitive sur les marchés occidentaux, du moins capable de fournir aux Albanais les moyens d'une vie de plus en plus décente. Avec l'aide d'ingénieurs et de machines qui leur viennent de la lointaine Chine, dont ils acceptent d'être la « tête de pont » politique en Europe, sans pour autant l'imiter dans sa mobilisation intérieure, ils ont entrepris de créer une industrie de transformation. En juillet 1969, ils ont, d'autre part, accompli une profonde réforme de l'enseignement.

E. Z.

L'art en Albanie

Si l'art populaire, notamment dans les régions montagneuses, accuse l'originalité ethnique du pays, l'Albanie, et surtout celle des plaines côtières et des vallées fluviales, a subi à chaque époque l'influence de la civilisation alors dominante dans cette partie de la Méditerranée.

ANTIQUITÉ

Il subsiste des ruines importantes de certaines cités grecques comme Bouthrôton et Apollonia, qui fut un grand centre intellectuel. L'arrière-pays conserve les restes de nombreuses forteresses illyriennes des IVe et IIIe s. av. J.-C., de construction rustique (Gajtani et Symiza dans la vallée du Devolli, Dimala dans la région du mont Shpiragu, Berati, etc.). Les sites les plus riches témoignant de l'urbanisation romaine se trouvent dans les régions de Gjirokastra, de Vlora et de Berati. À Butrinti (nom actuel de Bouthrôton), une mosaïque ronde polychrome des IIe-IIIe s. apr. J.-C. devient, au Bas-Empire ou sous Justinien, le sol d'un baptistère qui, avec les ruines de la basilique de Saranda, est le plus ancien vestige chrétien en Albanie.

PÉRIODE BYZANTINE (IXE-XVE S.)

L'art urbain monumental réapparaît à la fin du IXe s. : il est essentiellement byzantin, encore que l'influence occidentale subsiste dans les villes côtières et dans les régions plutôt catholiques du Nord.

- **Architecture religieuse.** Dès le début (église de Mborja, près de Korça, 898) est adopté le canon byzantin international. Un particularisme peut se marquer dans le décor externe, comme à l'église du monastère de Mesopotamo, près de Delvina : briques dessinant des figures géométriques (comme dans la région de Korça et en Grèce septentrionale), frise d'animaux sculptés en pierre, d'inspiration orientale. Aux XIIIe et XIVe s., époque de la prospérité des villes princières (Shkodra, Durrësi, Berati, Gjirokastra), les plus belles églises byzantines sont celles de Berati ; ailleurs se marque parfois une influence romane.
- **Peinture religieuse.** Toutes les églises ont été revêtues de fresques conformes aux modèles venus de Constantinople, dans des tonalités assez pâles ; le thème le plus fréquent, la Deisis, se retrouve dans la production d'icônes.
- **Architecture défensive.** Les systèmes de fortifications romain, byzantin et vénitien se superposent à Durrësi et à Vlora. À l'époque des croisades apparaît la maison fortifiée (la *kulla*) des tribus montagnardes. Les châteaux forts se développent avec la menace turque à la fin du XIVe s. : Shkodra, Berati, Kruja, la citadelle aux sept tours où s'installa Skanderbeg.

PÉRIODE TURQUE ET POSTBYZANTINE (XVIE-XIXE S.)

- **Architecture.** Au XVIe s., la mosquée, gardant la structure des sanctuaires byzantins et richement décorée, domine la cité (mosquée des Plombs à Berati, 1553), tandis que l'église, construite extra-muros, ressemble à une simple maison. Mosquées, minarets et architecture civile islamique donnent à l'Albanie l'aspect d'un pays oriental, coupé de ses origines. Aux XVIIIe et XIXe s., les mosquées se multiplient, mais, sauf celle d'Ethem Bey à Tirana, sont plus modestes ; les églises réapparaissent dans les villes (cathédrale de Berati, 1797 ; église à plan basilical de Saint-Nicolas de Voskopoja).
- **Peinture.** Autour d'Elbasani et de Berati se forme, aux XVIe et XVIIe s., une école de peinture originale, bien qu'elle soit reliée à celle de Macédoine. Le maître en est Onufre de Neocastra, prêtre qui peint à fresque, au milieu du XVIe s., des églises de la région d'Elbasani ainsi que Saint-Théodore de Berati. Il habille les scènes du Nouveau Testament de multiples traits puisés dans l'époque contemporaine et le terroir albanais, composant une sorte de plaidoyer implicite pour la liberté nationale, d'une tension dramatique que relèvent des couleurs presque agressives. Le XVIIIe s. voit se former plusieurs cercles artistiques, tel celui de Korça avec le moine David de Selenica, qui travaille également dans un esprit réaliste et national, mais selon les modèles du Mont-Athos (fresques de Saint-Nicolas de Voskopoja, avec ses collaborateurs). Dépouillé de sa fonction liturgique, cet art aboutit, dans le cadre de la « Renaissance nationale » du XIXe s., à une peinture romantique inspirée par la vie du pays.

ÉPOQUE CONTEMPORAINE

Fidèles à cette tradition de lutte pour une reconquête de la personnalité albanaise, les artistes du réalisme socialiste présentent un tableau passionné que dominent trois thèmes : la lutte pour la libération, la construction du socialisme et la vie des travailleurs.

A. Z.

▶ *Byzantin (Empire).*

A. Baldacci, *L'Albania* (Rome, 1930). / L. M. Ugolini, *L'Albania antica* (Rome, 1927-1932 ; 2 vol.). / S. Skendi, *The Albanian National Awakening*, 1878-1912 (Princeton, New Jersey, 1967).

Albe (Fernando Álvarez de Tolède, duc d')

Général et homme d'État espagnol (Piedrahita, prov. d'Ávila, 1508 - Lisbonne 1582).

Orphelin dès son jeune âge, il est élevé sous la tutelle de son grand-père Fadrique, qui s'efforce de lui donner une instruction complète en le confiant à des maîtres de la valeur du poète Juan Boscán. Il se lie d'amitié avec un autre grand poète, Garcilaso de la Vega (1501 ou 1503-1536). Mais Fernando est avant tout un homme d'action qui aime à dire : « Des livres on ne tire que de l'eau dormante, mais dans l'expérience on puise de l'eau de source. »

Le règne de Charles Quint

Très jeune, il sert l'empereur Charles Quint : il participe au siège de Fontarabie, occupée par les Français, et s'empare de la ville en 1524. Il en est nommé gouverneur à l'âge de dix-sept ans. En 1535, alors qu'il porte déjà le titre de *duc*, il prend part à la brillante campagne de Tunisie. En 1547, il remporte avec l'armée impériale la victoire de Mühlberg, qui rend l'empereur maître de l'Allemagne. En 1552, il épouse María Enriquez, qui lui donnera deux enfants.

Le début du règne de Philippe II

En 1556, lors de son abdication, Charles Quint conseille vivement à son fils Philippe II de prêter une oreille attentive aux conseils du duc. Le jeune monarque nomme Fernando vice-roi de Naples (1556) et lui confie le commandement de l'armée espagnole envoyée en Italie pour contrecarrer les ambitions territoriales du pape Paul IV, qui, avec l'appui du roi de France, Henri II, essaie de s'opposer aux Espagnols. Le duc d'Albe chasse les Français d'Italie, envahit les États pontificaux, se rend maître d'Ostie et arrive aux portes de Rome. Le pape demande alors la paix, reçoit le duc en grande pompe et offre la rose d'or à la duchesse.

Mais Fernando abandonne son poste de Naples pour remplir à Bayonne, en 1565, une mission extraordinaire : en effet, il est présent à la rencontre d'Élisabeth de Valois, épouse de Philippe II, et de Catherine de Médicis, mère du roi Charles IX, ainsi qu'aux pourparlers qui réunissent l'aristocratie catholique française en vue de mettre un frein aux progrès réalisés par les huguenots.

L'épisode flamand

En 1567, le duc d'Albe prend la tête des régiments espagnols qui partent pour les Pays-Bas afin d'y rétablir l'ordre et l'autorité de Marguerite de Parme, fille naturelle de Charles Quint, gouvernante depuis 1559 : celle-ci, prenant ombrage de la diminution de ses pouvoirs, envoie au roi sa démission. Le duc d'Albe, qui lui succède, tente par tous les moyens de conserver ces territoires à la couronne espagnole, n'hésitant pas à faire décapiter le comte d'Egmont sur la Grand'Place de Bruxelles (1568) ; mais cette exécution et celle du comte de Homes ne réussissent pas à endiguer la révolte populaire. Pour y parvenir, le duc d'Albe institue le fameux *Conseil des troubles*, qui prend vite le nom de *Tribunal du sang*, étant donné son rôle particulièrement cruel. Avec une armée de 15 000 hommes, Fernando décide de se battre contre les insurgés flamands, dirigés par Guillaume le Taciturne, à qui il fait essuyer des revers sans, toutefois, pouvoir étouffer complètement la rébellion, puisqu'elle reprend en 1572. Le pays entier est mis à feu et à sang.

La disgrâce

Las d'une guerre aussi cruelle, sans trêve et sans fin, le duc demande à Philippe II, en 1573, de le relever de ses fonctions ; il reconnaît ainsi son échec politique. À son retour en Espagne, il se retire sur l'ordre du souverain dans son fief d'Alba de Tormes, où il aggrave encore sa situation en désobéissant à Philippe II à l'occasion du mariage de son fils Fadrique. Cette union déplaît tellement au roi qu'il fait enfermer Fadrique et exile Fernando. En 1580, Philippe II lui confie la direction de l'expédition espagnole au Portugal (1580). Après plusieurs escarmouches avec les troupes portugaises du prétendant au trône, le prieur Antonio do Crato, le duc d'Albe entre en vainqueur à Lisbonne, où il reçoit,

dans le plus grand apparat, Philippe II, qui est proclamé roi à Santarém (1581). Ce dernier confère au duc l'ordre de la Toison d'or et le nomme connétable du Portugal. Fernando meurt peu après.

R. G.-P.

📖 **Duque de Alba, *Contribución al estudio de la persona de don Fernando Álvarez de Toledo* (Madrid, 1919). / M. D. Berrueta, *El Gran Duque de Alba* (Madrid, 1944). / A. Ossorio, *Vida y hazañas de D. Fernando Álvarez de Toledo, duque de Alba* (Madrid, 1945) ; *Epistolario del III duque de Alba, don Fernando de Toledo* (Madrid, 1952 ; 3 vol.).**

Albee (Edward)

Auteur dramatique américain (Washington 1928).

Refusées par les théâtres de New York, les premières pièces d'Edward Albee furent d'abord jouées en Europe : *Zoo Story* fut créé le 28 septembre 1959 au Schiller Theater Werkstatt, à Berlin, et *The Death of Bessie Smith* le 21 avril 1960 au Schlosspark Theater, également à Berlin. Si Edward Albee fait figure d'avant-garde, c'est que le théâtre américain fut longtemps d'arrière-garde. Avant 1915, avant O'Neill, puis Arthur Miller et Tennessee Williams, quel dramaturge américain peut-on nommer ? Hollywood a inventé le cinéma américain ; Broadway n'a pas créé le théâtre américain. Les théâtres de Broadway ont vécu de pièces importées d'Europe ou d'articles d'imitation. Albee le remarque : « La notion de théâtre comme force culturelle est très récente aux États-Unis. Trente ans peut-être. Elle est encore dans les limbes. » C'est donc en dehors de Broadway — *off-Broadway* —, parfois dans des cafés de Greenwich Village, qu'est né le nouveau théâtre américain, dont Edward Albee paraît être le pionnier.

Cette apparition d'un théâtre américain est liée à la crise de conscience américaine. L'apathie de Broadway reflétait celle d'un public américain traditionnel, qui voulait un théâtre rassurant. « La crise du théâtre américain, écrit Albee, vient essentiellement du public, qui souhaite avant tout être rassuré en ce qui concerne ses valeurs. Il veut qu'on lui présente le *statu quo*. Il veut qu'on l'amuse plutôt qu'on ne le trouble. » Par opposition, l'œuvre d'Albee est inquiétante, troublante, voire agressive. C'est un théâtre de contestation et de critique, qu'on compare souvent à celui de Beckett, d'Ionesco, d'Adamov, de Pinter. Pour que se crée une succursale américaine du « théâtre de l'absurde* », il fallait que l'Amérique commence à douter de ses mythes optimistes. Le « théâtre de l'absurde » naît d'un sentiment de désillusion, de pessimisme, de doute. Ces sentiments étaient naturels dans l'Europe affaiblie d'après guerre. Aux États-Unis, l'optimisme resta longtemps très puissant. Il fallut le défi soviétique, le problème noir, la crise cubaine, il fallut que l'Amérique découvre la névrose et l'angoisse spirituelle de sa « foule solitaire » pour commencer à douter de ses mythes.

Edward Albee reconnaît sa dette envers Beckett, qu'il admire. Mais, plutôt qu'un « théâtre de l'absurde », l'œuvre d'Albee est un théâtre d'inquiétude et de contestation : « La responsabilité de l'écrivain, déclare Albee, est d'être une sorte de critique satanique de la société moderne, de présenter le monde et les gens comme il les voit et de dire : voilà, cela vous plaît ? Non ? Alors faites les changements nécessaires. » En ce sens, Albee est un écrivain engagé. Pourtant, il refuse d'être assimilé à Arthur Miller, cet « agitateur social », dont Albee récuse les solutions politiques. Arthur Miller écrivait à une époque où les problèmes semblaient simples à des intellectuels volontiers manichéistes. Pour Albee, les choses sont plus complexes : « Nous sommes tous peut-être trop conscients de notre rôle de critiques sociaux, écrit-il. Mais il ne s'agit plus de l'attitude naïve de nos prédécesseurs, qui consistait à prôner la révolution et à remplacer un gouvernement par un autre. Aujourd'hui, nous ne cherchons plus de panacée contre tous les maux, ni de solutions empruntées à l'étranger. Notre but est d'empêcher que notre système politique soit dénaturé par trop de conformisme et de facilité. »

Le théâtre d'Albee se veut donc un acte d'agression, qui réveille le public de sa torpeur, qui le met mal à l'aise, qui l'oblige à participer à un doute, à une angoisse. Il n'y a pas de message chez Albee, mais une contagion de l'inquiétude. Il n'y a donc pas de catharsis dans ce théâtre. En cela, le théâtre d'Albee est nouveau : moins spectacle pour un public assis et passif qu'une sorte de psychodrame, voire de « happening » qui exige du public une participation à l'angoisse collective. Albee, en supprimant la catharsis, a rompu radicalement avec le théâtre traditionnel. « L'une des choses qui troublent profondément le public actuel, écrit-il, est le rejet du concept aristotélicien d'une expérience susceptible de le libérer du sentiment de terreur et de pitié. La suppression de la catharsis dans le théâtre contemporain est vraisemblablement le résultat d'un effort conscient du dramaturge, qui refuse de délier le spectateur de l'expérience théâtrale. Au lieu d'évasion, offrir l'engagement ; au lieu de l'acte artistique qui se termine avec le spectacle, proposer quelque chose qui s'enracine chez le spectateur et produise dans la société un changement. » Le théâtre d'Albee est un théâtre d'inquiétude, un théâtre de *disturbance*, qui veut faire partager au public un trouble complexe sans proposer de solution.

La première pièce d'Albee, *Zoo Story* (1959), laisse le public sur un sentiment de gêne. C'est un psychodrame à deux personnages, dépouillé comme du Beckett. Peter, citoyen ordinaire, lit sur un banc de Central Park, un dimanche matin. Arrive un vagabond, Jerry, qui veut engager la conversation avec Peter. Peter accepte sans enthousiasme de lui répondre. Jerry veut « parler à quelqu'un, vraiment parler ; connaître quelqu'un, savoir tout de lui ». Peu à peu, il devient plus pressant, presque hystérique. Il bouscule Peter, l'oblige à se battre, lui tend un couteau pour se défendre. Effrayé, Peter prend le couteau et le tend devant lui. Jerry se précipite sur le couteau, s'y empale et remercie Peter avant de mourir. Rideau. On a donné de *Zoo Story* bien des interprétations : passe homosexuelle, parabole du Christ crucifié, représentation d'une schizophrénie. C'est en fait l'échec d'une tentative désespérée de communication, que chacun interprétera selon sa névrose, mais qui représente la société comme un archipel de solitudes.

The Death of Bessie Smith (1960) est inspiré par la mort de la chanteuse de blues décédée après un accident de la route, tandis qu'on refusait son entrée dans un hôpital blanc. Brillant résumé des complexes racistes, la pièce fait du sud des États-Unis le symbole du cul-de-sac où tout le monde meurt d'hémorragie faute d'accueil. Mais ce n'est pas une pièce politique. Tandis que la chanteuse noire agonise en coulisse, le microcosme de la salle d'admission expose tous les complexes sexuels, racistes, psychologiques qui bloquent toute création et toute vie.

The American Dream (1961) est une pièce plus ambitieuse. Dans sa préface, Albee déclare : « La pièce est une mise en question de la vie américaine ; c'est une attaque contre la substitution, dans notre société, des véritables valeurs par des valeurs artificielles. » Développée à partir d'une pièce en un acte de 1960, *The Sandbox*, la pièce annonce les thèmes de *Who's Afraid of Virginia Woolf*. Une famille dominée par une dévorante « Mom », la mère américaine, se débarrasse, après l'avoir dépecé, de son enfant, parce qu'il ne correspondait pas à l'image du fils américain, et le remplace par un enfant idéal. Mais l'enfant idéal est incapable d'aucun amour, d'aucun sentiment. « Dans ce *rêve américain*, commente Albee, la famille détruit et massacre l'enfant réel parce qu'il n'est pas conforme à l'image qu'elle rêve de la réalité ; à la place elle adopte un enfant dépourvu d'humanité. Ce que j'ai voulu montrer, c'est la répugnante tendance à n'accepter que la partie conformiste des êtres et des choses. »

Dans *Who's Afraid of Virginia Woolf* (1962), c'est encore un enfant qui symbolise l'opposition entre l'illusion idéale et la réalité. Les deux pièces évoquent le drame personnel d'Albee, enfant adopté qui ne s'entendit jamais avec sa famille adoptive. Le succès international de la pièce, au cinéma comme au théâtre, prouve assez qu'Albee dramatise ici une angoisse générale, symbolisée par le titre, parodie de « qui a peur du grand méchant loup ». George, professeur d'université, et sa femme, cinquante-deux ans, se livrent, devant un jeune couple ambitieux et stupide, à une rituelle danse de mort à la Strindberg. Ce « cauchemar comique » a deux thèmes principaux : la guerre des sexes et la lutte des générations. George face au jeune biologiste, c'est le vieux libéral humaniste face à un univers standardisé, déshumanisé. Coincés entre la médiocrité du vieux campus universitaire et le monde aseptique de demain, George et sa femme n'ont comme refuge que leur amour-haine et comme seule grandeur que le déchirant psychodrame dont ils rejouent les figures avec une constance inlassable.

La force de la pièce réside moins dans sa philosophie que dans sa structure de psychodrame et dans son dialogue, ses répliques inattendues, ses retournements, ses changements de rythme. Albee excelle ici à recréer, à partir du langage le plus trivial, un rituel de communication à la fois comique et surréel. Le premier titre était « exorcisme », et c'est une cérémonie de purgation où chacun accomplit un rituel. Mais, à la fin, George et sa femme renoncent à leur système de survie. Le fils imaginaire est tué. Plus rien n'exorcise la peur du « grand méchant loup ».

Les pièces suivantes sont décevantes. Après une adaptation de *The Ballad of the Sad Cafe*, d'après Carson McCullers (1963), *Tiny Alice* (1964) est une œuvre trop allégorique. Comme la Clara de Dürrenmatt, Alice est la femme la plus riche du monde. Elle promet cent millions de dollars à l'Église. Un frère lai vient négocier la donation dans le château où Alice vit recluse. Homme faible, victime d'une femme forte, il sera assassiné. Malgré les explications d'Albee, la pièce paraît gratuite et sophistiquée. En 1966, Albee adapte maladroitement un roman de Purdy sur l'innocence trahie, *Malcolm*. Enfin *Delicate Balance* (1966) réunit pour une surprise-partie de l'angoisse quelques aliénés des beaux quartiers.

Edward Albee a incontestablement introduit un accent nouveau sur la scène internationale. Ses dernières pièces (*Box*, 1970 ; *Quotations from Chairman Mao Tse Tung*, 1970 ; *All Over*, 1971) le montrent soucieux de dégager, sous une forme différente, entre le théâtre engagé et le théâtre de l'absurde, un théâtre de la cruauté et de l'inquiétude qui marquera la fin du XXe siècle.

J. C.

▶ *États-Unis / Théâtre.*

🕮 **J. Gassner, *Directions in Modern Theatre and Drama* (New York, 1965). / A. Lewis, *American Plays and Playwrights of the Contemporary Theatre* (Londres, 1965). / F. Lumley, *New Trends in 20th Century Drama. A Survey since Ibsen and Shaw* (Oxford, éd. de 1965). / R. S. Brustein, *Seasons of Discontent* (Londres, 1966). / H. Clurman, *The Naked Image. Observation on the Modern Theatre* (New York, 1966). / L. Kerjan, *Edward Albee* (Seghers, 1971).**

Albéniz (Isaac)

Compositeur et pianiste espagnol (Camprodón, Catalogne, 1860 - Cambo-les-Bains 1909).

Albéniz est l'aîné de Granados, de M. de Falla et de Turina, les trois autres artisans de la renaissance musicale espagnole au début du XXe s. Ce Catalan de naissance sera surtout le chantre de l'Andalousie, source de ses plus belles pages. Enfant prodige, il s'échappe de la maison à neuf ans pour parcourir les deux hémisphères en donnant des récitals de piano. Entre deux tournées, il va parfaire sa formation à Leipzig, à Bruxelles et à Budapest auprès de son idole, Liszt. Il éparpille aux quatre vents les fruits d'un talent d'une fertilité inépuisable — il compose alors *Chants d'Espagne*, les *Danses espagnoles*, la *Rhapsodie espagnole*, où s'affirme sa personnalité —, livrant une pièce de piano en échange d'un billet de corrida ! Son mariage, très heureux, l'assagira et le fixera. Dès 1893, Paris, comme pour Falla un peu plus tard, devient sa seconde patrie. Il y fréquente les milieux austères de la Schola cantorum, où Vincent d'Indy lui offre même une chaire professorale, et y crée le meilleur d'une œuvre aussi abondante qu'inégale. Dans les quatre cahiers admirables d'*Iberia*, l'un des sommets de la littérature pianistique universelle, il atteint à la pleine maturité de son génie. Mais déjà sa santé est atteinte : il meurt le 18 mai 1909, à quarante-neuf ans.

Ses opéras, ses zarzuelas, ses quelques pièces d'orchestre sont tombés dans l'oubli. Le piano demeure sa gloire essentielle. Mais, de ses innombrables pièces de jeunesse, on ne retiendra que *La Vega* (1897), annonce des grandes pages d'*Iberia*. Albéniz a su faire fructifier l'héritage du piano de Liszt, en le pliant aux exigences d'un langage spécifiquement ibérique. De Scarlatti, il reprend les croisements de mains et les *acciaccaturas*, transposition des « arrachés » de guitare du *flamenco*. La Schola lui donna un sens architectural permettant de canaliser son exubérance, et Debussy contribua à enrichir et à raffiner sa palette harmonique et sonore. Tempérament bouillant et généreux, le cœur sur la main au clavier comme dans la vie, Albéniz est ce que l'on appelle « une nature », qui nous comble par sa prodigalité de grand seigneur « jetant la musique par portes et fenêtres » (Debussy). En un étincellement de feu d'artifice, il fait revivre, chanter et danser toute l'Espagne, le truculent Madrid de *Lavapiés*, mais surtout sa chère Andalousie, ensoleillée dans *Rondeña* ou *Eritaña*, langoureuse et nonchalante dans *Almería* ou *Jerez*, lancinante et mystérieuse dans *El Albaicín*, déchirante dans *El Polo*, ce pur sanglot. Tout le piano moderne, celui de Messiaen, de Boulez et de Stockhausen, est sorti d'*Iberia*. Des deux grandes pages interrompues par la mort, Déodat de Séverac a achevé *Navarra*, et Granados *Azulejos*.

Les quatre cahiers d'« Iberia » (1906-1909)

1er cahier : *Evocación, El Puerto, El Corpus en Sevilla (Fête-Dieu à Séville).*

2e cahier : *Rondeña, Almería, Triana.*

3e cahier : *El Albaicín, El Polo, Lavapiés.*

4e cahier : *Málaga, Jerez, Eritaña.*

H. H.

🕮 **H. Collet, *Albéniz et Granados* (Plon, 1925 ; rééd., 1948). / A. Sagardia, *Isaac Albéniz* (Plasencia, 1951). / G. Laplane, *Albéniz, sa vie, son œuvre* (Milieu du monde, 1956).**

Albers (Josef)

▶ Bauhaus.

Albert le Grand (saint)

Philosophe, savant et théologien allemand (Lauingen, Souabe, v. 1200 - Cologne 1280), docteur de l'Église depuis 1931.

Albert fut l'un des trois ou quatre grands maîtres du XIIIe s. Ce pour quoi lui fut donné, selon la coutume du temps, le titre de *doctor universalis*, titre justifié non seulement par le caractère encyclopédique de ses travaux, mais aussi par son désir d'embrasser toute la réalité. Albert est représentatif de la génération qui, en Occident, décida de l'essor des universités, formes institutionnelles d'une culture solidaire de l'évolution alors en cours, dans une urbanisation intense, dans des corporations encadrant une jeune industrie et une économie de marché, dans une émancipation politique faisant passer du régime féodal à l'autonomie des communes. Ainsi fut-il l'un des fondateurs de l'université de Cologne.

Chez les Dominicains

Dès son adolescence, Albert de Bollstädt est envoyé par son père, petit seigneur féodal, aux écoles de Padoue. Là, il entre dans l'ordre des Prêcheurs, récemment fondé. Après avoir enseigné dans divers couvents-collèges allemands, il est envoyé, en 1245, à l'Université de Paris, centre rayonnant alors dans tout l'Occident chrétien, pour y diriger l'une des deux chaires du collège universitaire des Dominicains. C'est là que, de 1244 à 1248, tout en enseignant la théologie, il commence la rédaction de son encyclopédie scientifique et philosophique, sur la base d'une étude d'Aristote, dont les ouvrages pénètrent alors l'enseignement et la haute culture. Entreprise audacieuse, qui fait sensation non seulement par la nouveauté de son objet et de sa méthode, mais parce que la lecture publique des écrits d'Aristote* a été à plusieurs reprises interdite par l'Église.

De fait, Albert est arrivé à Paris au moment où, dans une chrétienté périmée, se nouent les éléments de la crise sévère au cours de laquelle foi et raison vont s'affronter. Platon a été assimilé par les Pères de l'Église, tant en Occident qu'en Orient, dans des synthèses variées, qui l'ont purgé de son idéalisme, mais non du dualisme qui ne va pas sans mépris de la matière, en soutien d'un certain mépris du monde et de l'expérience terrestre. Aristote, lui, est resté déprécié, tant à cause du rationalisme de sa théorie de la connaissance que de l'empirisme de sa philosophie de la nature. À la faveur de nombreuses traductions, il se présente alors en aliment des nouvelles curiosités et enveloppé dans les commentaires du philosophe arabe Averroès*. Par une surprenante conjoncture se manifeste à ce moment la présence intellectuelle et mystique de la pensée des docteurs grecs chrétiens, en particulier de Denys l'Aréopagite avec son interprétation religieuse de la cosmogonie grecque. Enfin se diffuse, surtout dans les ordres mendiants, la théologie eschatologique de Joachim de Flore (1202), dont l'évolutionnisme radical, dans l'économie chrétienne, compromet la valeur des institutions terrestres. Albert, recteur de théologie à Cologne de 1248 à 1254, commente simultanément l'*Éthique* d'Aristote et le traité *Des noms divins* de Denys. Syncrétisme qui se prolongera, sous de multiples formes, jusqu'au XVIe s.

La pensée d'Albert le Grand

L'intention d'Albert est explicite : rendre intelligible aux Latins tout le capital des diverses disciplines enseignées par Aristote, depuis ses copieuses analyses biologiques jusqu'aux spéculations métaphysiques. Le développement autonome des sciences profanes prend toute sa signification chez ce théologien, qui voit là le plein et sain équilibre de la foi. La règle de l'opération tient dans le respect des objets en cause, traités chacun selon son intelligibilité propre et l'autonomie de sa méthode. Thomas d'Aquin, disciple d'Albert, purgera l'entreprise de l'éclectisme que favorisait une paraphrase assez libre, propice aux concordismes d'un tempérament mystique. La théologie d'Albert, en effet, est commandée non seulement par une conception affective de la foi, mais aussi par une vision néo-platonicienne de l'uni-

vers, selon laquelle une participation dynamique des niveaux d'existence anime tous les êtres d'une tendance à revenir vers le Créateur, en s'assimilant plus parfaitement au Bien dont ils émanent. Toute une lignée de disciples, en Allemagne, au XIVe s., s'engagera dans cette voie.

On se doute bien qu'Albert rencontrera de vives oppositions, y compris parmi les siens. Peut-être est-ce à cause d'elles qu'il accepte sa nomination à l'évêché de Ratisbonne (1260-1262). Il revient bientôt à son enseignement et à ses hautes préoccupations. Il reste en effet solidaire des conflits dont l'Université de Paris demeure le centre, avec la pénétration du Stagirite et la diffusion de l'averroïsme, menée par Siger de Brabant. À plusieurs reprises, il intervient, en particulier lorsque, en 1277, les maîtres parisiens condamnent un ensemble doctrinal de tendance naturaliste, allant de la littérature érotique à l'anthropologie de Thomas d'Aquin. Le vieux maître défend la pensée et l'honneur de son disciple. Ce sera son dernier acte public. Rentré à Cologne, il perd la mémoire et s'éteint le 15 novembre 1280.

Albert laisse une œuvre considérable, dont on vient seulement d'achever l'inventaire : commentaires de l'Écriture, texte de base de l'enseignement de la théologie ; commentaires du *Livre des sentences* de Pierre Lombard et des ouvrages de Denys ; recueil de questions disputées, recueillies dans des traités et des sommes ; commentaires d'Aristote ; enfin, dans sa vieillesse, une copieuse somme de théologie. L'histoire posthume d'Albert confirme, jusque dans une extravagante réputation, le prestige qu'il avait exercé : la légende fit de lui un magicien découvreur des forces de la nature, dont il reconstituait les automatismes et manipulait les alchimies.

Un texte suggestif

« Il est des ignorants qui veulent de toutes manières combattre l'usage de la philosophie, surtout chez les Prêcheurs, où personne ne leur résiste ; comme des animaux sans raison, ils blasphèment ce qu'ils ignorent. »

Albert le Grand, *Commentaires sur les lettres de Denys*, VIII, 2.

M.-D. C.

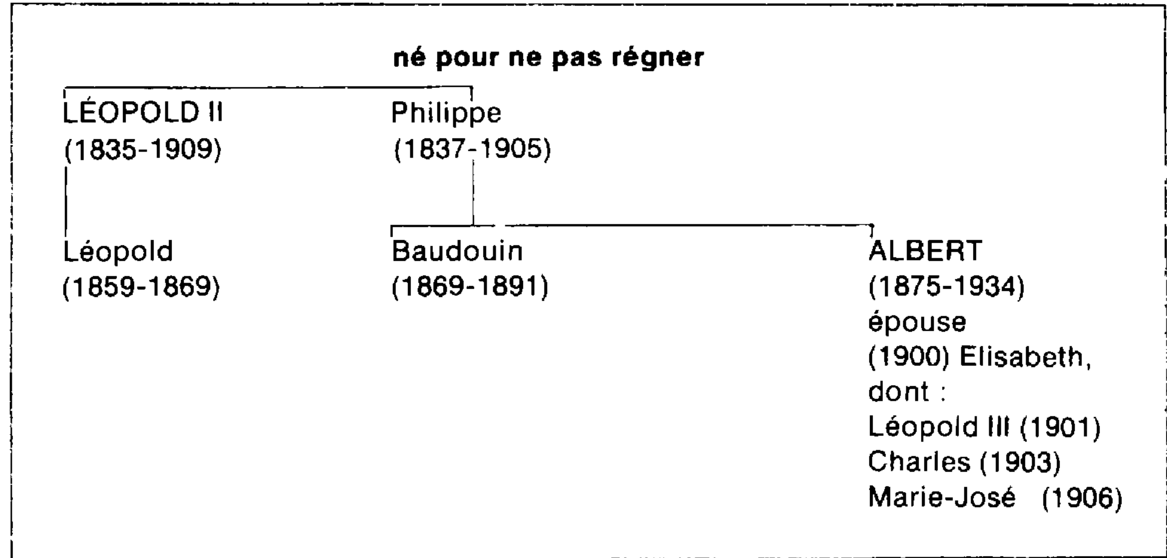
▶ *Anatomie / Aristote / Averroès / Dominicains / Scolastique.*

Œuvres complètes (Lyon, 1651 ; Paris, 1890-1899 ; 38 vol.). / P. Mandonnet, *Siger de Brabant et l'averroïsme latin au* XIIIe siècle (Fribourg, 1899 ; 2e éd. Louvain, 1911). / A. Schneider, *Die Psychologie Alberts des Grossen* (Munster, 1903-1906 ; 2 vol.). / G. G. Meersseman, *Introductio in opera omnia B. Alberti Magni* (Bruges, 1931). / F. Van Steenberghen, *Siger de Brabant d'après les œuvres inédites* (Louvain, 1931-1942 ; 2 vol.). / H. C. Scheeben, Albertus Magnus (Bonn, 1932). / *Opera omnia* (Cologne, édition critique, depuis 1951 ; 6 vol. parus). / B. Geyer, *Albertus Magnus* (in *Die grossen Deutschen*, t. Ier) [Berlin, 1956].

Albert Ier

(Bruxelles 1875 - Marche-les-Dames 1934), roi des Belges (1909-1934).

Le prince Albert, âgé de seize ans, était élève à l'École militaire lorsqu'il devint prince héritier. Il paracheva sa formation militaire au régiment des grenadiers, où il parcourut tous les grades de la hiérarchie militaire avant d'être nommé lieutenant général du royaume en 1907. Dès cette époque, il effectua de nombreux voyages d'études tant en Belgique qu'à l'étranger.



Le roi Albert et la Grande Guerre

Le début du règne fut marqué par d'incessants efforts en vue de renforcer la défense nationale. La loi du service militaire généralisé, votée en 1913, en fut l'aboutissement tardif. Les puissances européennes se préoccupèrent médiocrement de la Belgique dans leurs préparatifs de guerre. On s'accordait à estimer médiocre la valeur de l'armée belge, et l'on tenait pour douteuse la volonté du gouvernement de défendre effectivement la neutralité. Aussi, l'attitude ferme du roi, décrétant la mobilisation dès le 31 juillet 1914, rejetant sans hésitation l'ultimatum allemand du 2 août, assumant lui-même le commandement en chef de l'armée et organisant la défense effective du pays, eut-elle un immense retentissement à l'étranger. D'avoir préféré la guerre au déshonneur valut à la Belgique d'être considérée comme martyre et à son roi la réputation d'être un héros.

Les puissances de l'Entente, appelées au secours de la Belgique, contribuèrent beaucoup à répandre à travers le monde l'image stéréotypée du « roi-chevalier », mais la propagande de guerre alliée affectait d'ignorer les raisons particulières qui avaient entraîné la Belgique dans le conflit et qui découlaient de la violation de sa neutralité. Le roi Albert devint, bien malgré lui, le porte-drapeau des principes dont se réclamaient les Alliés. On fit de lui le symbole de la résistance à l'impérialisme germanique, l'incarnation du droit s'opposant à la force, le défenseur de la civilisation contre la barbarie, de la démocratie contre la servitude. Le roi Albert entrait vivant dans la légende.

À aucun moment, le roi ne considéra la Grande Guerre comme une lutte à mort entre deux conceptions politiques incompatibles. Selon lui, il s'agissait essentiellement d'un conflit entre deux grandes puissances, l'une insulaire, l'autre continentale, avec l'hégémonie mondiale pour véritable enjeu. En raison de sa position stratégique, la Belgique avait été entraînée malgré elle dans un conflit qui ne la concernait pas.

Ces considérations commandèrent tout au long des hostilités l'attitude du roi, déterminée par deux principes fondamentaux : l'indépendance et la neutralité de la Belgique. Il est indubitable que son action fut constamment inspirée par la préoccupation majeure de rétablir l'indépendance belge, de restaurer l'intégrité du territoire national et de réduire, dans toute la mesure du possible, les souffrances résultant de la guerre et de l'occupation.

Le roi Albert tenait la guerre en aversion. Il fut l'un des rares chefs d'État à garder sans cesse la maîtrise des événements, donnant en toutes circonstances la priorité à la diplomatie sur l'effort militaire, guettant chaque occasion favorable à l'ouverture de négociations de paix. L'horreur que lui inspirait la guerre ne provenait pas seulement d'un sentiment humanitaire : il estimait que la politique de guerre à outrance à laquelle s'abandonnaient les Alliés compromettait gravement le futur équilibre des forces en Europe. Par ailleurs, à mesure que la guerre se prolongeait, le souverain s'inquiétait d'un renforcement des mouvements révolutionnaires.

Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que les rapports entre la Belgique et les Alliés aient été émaillés de divergences de vues et de malentendus. Le point de discorde le plus important fut sans doute le statut de l'armée belge, reflet fidèle des modalités de coopération entre la Belgique et les Alliés. À de multiples reprises, le roi eut à s'opposer aux insistances du commandement français, visant à subordonner l'armée belge à un commandement allié unique. En veillant à ce que l'armée reste en totalité et exclusivement sous son autorité, il entendait affirmer la neutralité belge sur le plan militaire : l'armée n'était au service d'aucune cause autre que celle de l'autonomie de son pays.

La collaboration de l'armée belge aux offensives alliées fut souvent difficile à obtenir et toujours strictement mesurée. Le roi jugeait que l'équilibre des forces en présence vouait à l'échec l'offensive à tout prix, chère aux Alliés. Au surplus, avec un potentiel démographique limité et des réserves inexistantes, l'armée belge n'aurait pu résister aux hécatombes de la stratégie offensive. Aussi, le roi s'en tint résolument à la défensive, évitant de ce fait le risque d'être enfoncé par une contre-offensive allemande.

Adossée à la mer, l'armée belge tenait l'extrême gauche du front occidental ; son secteur, le réduit de l'Yser, s'étendait sur une longueur de 38 km. À diverses reprises, le roi dut insister auprès des Alliés afin que l'inviolabilité de ce qui restait de territoire à la Belgique soit un principe irrévocablement admis. Il fallut également de fréquentes interventions royales pour que les Alliés renoncent à leurs projets offensifs à travers la Belgique, qui menaçaient l'intégrité du pays. À ces projets, le roi opposait un plan d'attaque allant de Verdun, par la rive droite de la Meuse, en direction de Montmédy, Virton et Bastogne, et qui, en cas de réussite, aurait contraint l'Allemagne à évacuer non seulement la Belgique, mais encore toute la partie envahie de la France.

Il est à peine exagéré de dire que le roi Albert mena, durant la Première Guerre mondiale, trois guerres : contre l'Allemagne, contre les Alliés, contre ses ministres, réfugiés au Havre et trop

souvent enclins à se laisser séduire par d'illusoires promesses d'annexions territoriales.

Les lendemains de la guerre

La divergence entre les prises de position des politiciens et l'ampleur des vues du souverain se manifesta publiquement au lendemain de la guerre. Dans un discours du trône très discuté, le roi promit, lors de la libération (1918) : le suffrage universel, la liberté syndicale, l'égalité linguistique et l'autonomie culturelle. Toutefois, respectueux de la Constitution, le souverain laissa au Parlement le soin de réaliser ce vaste programme. Hésitant à tirer les leçons du passé, le Parlement fit longtemps preuve d'une insurmontable réticence à réaliser le volet linguistique du programme : il fallut attendre 1932 pour voir voter les lois établissant l'égalité linguistique en matière scolaire et administrative.

Veillant scrupuleusement à ne jamais outrepasser ses droits constitutionnels, le roi Albert n'en fut pas moins un souverain actif. Il intervint dans la formation ou la dissolution de plusieurs cabinets, ayant recours, selon les circonstances, aux entrevues particulières ou, au contraire, au procédé de la lettre publique. On doit à son initiative la fondation de l'Académie des lettres et la création du Fonds national de la recherche scientifique. Le roi resta, tout au long de son règne, fort attentif au sort du Congo, qu'il visita à plusieurs reprises. Ayant réussi à obtenir le consentement des grandes puissances sur le statut de la jeune colonie belge, il s'employa, non sans succès, à y promouvoir le développement économique et culturel.

Ayant, sans désemparer, identifié son sort à celui de la nation, le roi Albert incarnait véritablement l'intérêt national. L'unanimité des hommages à sa mort en témoigne. Il mourut prématurément lors d'une chute dans l'ascension des rochers de Marche-les-Dames. Vainqueur de la Grande Guerre, le roi Albert entra dans l'histoire auréolé de gloire et cependant méconnu.

P. J.

▶ *Belgique / Guerre mondiale (Première) / Léopold II.*

E. Galet, *S. M. le roi Albert, commandant en chef devant l'invasion allemande* (Plon, 1931). / *Mémorial du roi Albert*, publié sous la direction de T. Heyse (Van Campenhout, Bruxelles, 1934-1935). / L. De Paeuw, *Albert, troisième roi des Belges* (Bruxelles, 1934). / *Les Carnets de guerre d'Albert Ier*, publiés par R. Van Overstraeten (Dessart, Bruxelles, 1953). / A. Cosemans et T. Heyse, *Contribution à la bibliographie dynastique et nationale, t. IV : règne d'Albert* (Van Campenhout, Bruxelles, 1959-1961). / C. Bronne, *Albert Ier, le roi sans terre* (Plon, 1965).

Alberta

Province du Canada occidental ; 661 185 km^2 ; 1 628 000 hab. Capit. *Edmonton**.

La majeure partie de la province occupe le troisième niveau topographique des Prairies, improprement appelé plaine d'Alberta, car les altitudes s'élèvent de 800 m à l'est à 1 200 m à l'ouest ; en outre, de larges vallées s'y enfoncent de 100 à 200 m, tandis que des reliefs isolés dépassent 300 ou 400 m d'altitude relative (Cypress Hills, 1 467 m). Les collines du pied des Rocheuses *(foothills)* et la frange orientale de celles-ci sont incluses dans l'Alberta.

Les conditions climatiques ne sont pas des plus favorables à l'agriculture. D'abord, l'altitude réduit la longueur de la saison chaude : la période de températures positives continues dure environ 100 jours dans le Centre et le Sud, et de 70 à 80 jours dans la région de la rivière de la Paix (Peace River), mais elle peut être limitée certaines années à 50 ou 60 jours et parfois moins (30 à 40 jours). Les premières gelées d'automne font souvent leur apparition avant la moisson. D'autre part, le sud de l'Alberta fait partie du « triangle de Palliser », zone aride, où l'agriculture n'est praticable qu'à l'aide de l'irrigation (il tombe moins de 350 mm dans le Sud-Est).

Du sud au nord, les précipitations augmentent ; au semi-désert succèdent la prairie, sous laquelle se sont formés des sols brun foncé propices aux céréales, puis la prairie boisée (*Park Belt* ou *aspen grove*), dont les sols noirs constituent le croissant fertile (céréales et fourrages) ; la forêt mixte occupe le Centre, et la forêt boréale à conifères le Nord.

Le peuplement fut d'abord plus lent, et l'occupation du sol moins complète en Alberta que dans l'est et le centre des Prairies ; la région était, en effet, éloignée de Winnipeg (principale porte de l'Ouest pour les immigrants) et considérée comme totalement aride. À partir de 1875, des Américains, du Montana surtout, s'installèrent dans la région de Cardston et de Lethbridge, où ils introduisirent l'élevage extensif et la pratique de l'irrigation. Après l'arrivée du Canadian Pacific Railway à Calgary en 1883 et à Lethbridge en 1885, l'Alberta resta encore peu peuplé pendant quelques décennies. C'est la construction d'un second transcontinental en 1905, le Canadian Northern Railway (intégré plus tard dans le Canadian National Railway), situé au nord du premier et traversant les terres noires du croissant fertile, qui stimula le peuplement dans la partie centrale, subhumide, de l'Alberta (érigée en province de la Confédération canadienne cette même année 1905). Edmonton, placé sur son trajet et déjà relié à Calgary, devint alors un carrefour ferroviaire et un centre de colonisation. Ce n'est qu'après 1914 (arrivée du rail à High Prairie) que la région de la rivière de la Paix s'est ouverte au peuplement ; l'immigration y fut particulièrement forte entre 1926 et 1931.

Dès les débuts de la colonisation, la mise en valeur agricole se différencia de celle de la Saskatchewan. La monoculture du blé ne triompha que dans quelques secteurs, tandis que l'élevage prenait la première place. Il la garde encore sous la forme tantôt d'un élevage extensif du bœuf de boucherie (notamment dans les *foothills* et leur piedmont), tantôt d'un élevage sédentaire (vaches laitières, porcs) à base de céréales secondaires, de cultures fourragères, de prés naturels et artificiels, soit dans le domaine de l'agriculture mixte de la prairie subhumide, soit dans celui de l'agriculture irriguée de la prairie semi-aride.

Le développement économique de l'Alberta a procédé par bonds successifs, surtout au lendemain des deux guerres. L'Alberta, qui était la moins peuplée des provinces des Prairies avant 1914, dépasse le Manitoba entre 1921 et 1931 (avec 731 600 hab. en 1931), puis la Saskatchewan entre 1941 et 1951 (avec 939 000 hab. en 1951), et franchit le cap du million peu après.

Ces progrès sont dus surtout à l'expansion des industries extractives. La production houillère s'est redressée récemment, l'Alberta livre aujourd'hui 9 Mt de charbon (la moitié de la production canadienne), destinées aux centrales des Prairies ou exportées au Japon pour les mêmes usages. Une ligne de chemin de fer, qui a été achevée en 1969, dessert les nouveaux bassins de Grande Prairie et de Grande Cache, dont la production est réservée au Japon.

Mais le développement le plus remarquable concerne les hydrocarbures. Il est jalonné de quelques dates importantes : en 1914, on trouve du pétrole dans la Turner Valley ; entre 1946 et 1950, les sondages révèlent des ressources considérables de pétrole et de gaz — aussitôt mises en exploitation — à Leduc, à Redwater et à Lloydminster ; on découvre les vastes champs pétrolifères de Pembina en 1953 et de Swan Hills en 1957. Les secteurs les plus productifs sont actuellement ceux de Pembina et de Swan Hills-Deer Mountain pour le pétrole, de Provost, de Viking-Kinsella, de Medicine Hat et de Cessford pour le gaz. Plus de 60 Mt de pétrole et plus de 60 milliards de mètres cubes de gaz sont extraits. Sur le réseau de distribution provincial se greffent des gazoducs et des oléoducs vers la Colombie-Britannique, le Montana, les États du nord-ouest des États-Unis et même la Californie, ainsi que vers la Saskatchewan, le Manitoba, le Midwest et les provinces laurentiennes. L'extraction des hydrocarbures tient ainsi la première place dans la production de l'Alberta (30 p. 100).

Les principales industries de transformation sont liées à l'extraction et au transport du pétrole (raffineries, pétrochimie, matériel de forage, tubes) ou dérivées de l'élevage et de la culture des céréales (abattage du bétail, conditionnement de la viande, beurre, fromage, meunerie, brasserie).

Le développement concomitant des industries et du secteur tertiaire a entraîné l'urbanisation de la province. La population rurale (73 p. 100 en 1901) ne compte plus que pour un tiers, tandis que près de la moitié du total se rassemble à Edmonton et à Calgary.

Calgary

Calgary demeura une très petite ville jusqu'aux années 1910-1914. Ce ne fut d'abord qu'un poste de la police montée (1875) et un point de passage pour les trappeurs de la Compagnie de la baie d'Hudson. Malgré l'arrivée du rail (1883), l'installation d'agences de colonisation fédérales et la construction de parcs à bestiaux, on ne comptait qu'un millier d'habitants vers 1890. L'expansion urbaine date de l'organisation des premiers périmètres irrigués sur la Bow un peu à l'est de Calgary à partir de 1904 (Western Irrigation District) et surtout de la découverte du pétrole et du gaz dans la Turner Valley, au sud de la ville.

Trois branches d'activité principales expliquent l'accroissement rapide de la ville au cours des dernières années. Située sur la première ligne du Canadian Pacific Railway, commandant le col de Kicking Horse, Calgary dispose des ateliers de chemin de fer les plus importants entre Winnipeg et la côte pacifique. Quoique tardifs, les progrès de l'agriculture irriguée et de l'élevage dans le sud-ouest de la province

ont fait de Calgary un centre de commerce des céréales et du bétail ainsi qu'un centre d'industries alimentaires (meunerie, laiterie, conditionnement de la viande). Surtout, Calgary est la capitale pétrolière du Canada. On y raffine le pétrole, on y fabrique des engrais, on y extrait le soufre du gaz naturel, on y construit du matériel de forage et des tubes. Nombre d'associations de géologues, de prospecteurs, de sociétés pétrolières, de compagnies de piquetage et de forage y ont leur siège.

Calgary s'étend sur les deux rives de la Bow et de son affluent, l'Elbow. La ville, qui a un plan en damier orienté selon les points cardinaux, ne manque pas d'agrément : le ciel est clair (le gaz est le seul combustible utilisé), et les îles alluviales de la Bow ont été aménagées en parcs.

La population a franchi le cap des 100 000 habitants à la fin de la Seconde Guerre mondiale et s'est élevée à 129 000 en 1951 et à 279 000 en 1961. Elle dépasse aujourd'hui 330 000 habitants.

P. B.

▶ *Edmonton.*

Alberti (Leon Battista)

Architecte et humaniste italien (Gênes 1404 - Rome 1472).

Fils d'un riche marchand florentin, Alberti est né à Gênes, où sa famille s'était réfugiée, victime d'une proscription. Il étudia à l'université de Padoue, puis à Bologne où il obtint un diplôme de droit canon. Devenu secrétaire de la chancellerie pontificale, il séjourna longuement à Rome et eut ainsi l'occasion d'approfondir sa connaissance de l'architecture antique.

De 1424, date à laquelle il écrivit sa première œuvre, à 1450, son activité fut surtout littéraire. Elle permet d'apprécier, par sa variété, l'étendue des connaissances et des préoccupations d'Alberti : traités sur la famille, le droit, l'agriculture, les devoirs des évêques, mais aussi comédies en latin, dialogues amoureux. Leur auteur apparaît, malgré sa parfaite culture latine, comme un initiateur dans l'emploi de la langue italienne. Il composa pour elle une grammaire et organisa en 1443 un concours public de poésie italienne. Mais, pendant cette période, s'élaborèrent aussi ses conceptions artistiques. Revenu à Florence en 1434, Alberti y fréquenta les plus grands maîtres, Ghiberti*, Donatello* et surtout Brunelleschi*, à qui est dédié son traité sur l'art de peindre, le *Della pittura* (1436) — auquel fait pendant le *De statua*, concernant la sculpture, beaucoup plus tardif. Il commença en outre la publication d'un plan complet de la ville de Rome (*Descriptio urbis Romae*, 1444).

Son activité architecturale se déploya surtout à partir du milieu du siècle. En 1450, il fut chargé par Sigismondo Pandolfo Malatesta de transformer l'église San Francesco à Rimini (« Tempio malatestiano »). Le bâtiment gothique fut entouré d'arcades en plein cintre, et la façade recomposée en arc de triomphe romain. À Florence, Bernardo Rossellino (1409-1464) réalisa sur les plans d'Alberti la façade du palais Rucellai (1446-1451), qui fut considérée comme le modèle de l'emploi des ordres antiques, superposés de façon à lier entre eux les trois étages. Plus tard, la transformation de l'église Santa Maria Novella marqua également une date : les deux étages de la façade furent reliés par des volutes joignant en élévation la nef centrale aux bas-côtés. Mieux encore que ces transformations, deux églises de Mantoue, entièrement conçues par Alberti, montrent que celui-ci se détachait plus complètement de l'esthétique gothique que son aîné Brunelleschi. Si Sant'Andrea (1470) présente un plan en croix latine, à nef unique flanquée de chapelles latérales, avec, en façade, un majestueux avant-corps à pilastres colossaux, San Sebastiano (1460) a un plan central en croix grecque. On a dit de ce parti qu'il était le fait majeur de l'évolution de l'architecture au XVe s. : l'unification de l'espace intérieur doit amener l'esprit à se concentrer par la contemplation de l'architecture.

L'œuvre théorique d'Alberti est d'une importance capitale pour comprendre la civilisation de la Renaissance. Plus encore que l'étendue de ses connaissances, la méthode rationnelle qu'il y déploie en fait une œuvre typiquement humaniste. Ses traités sur les arts commencent par l'énoncé de leurs fondements scientifiques. Le sculpteur doit avoir des notions précises d'anatomie, le peintre doit connaître la géométrie, l'histoire et la poésie. Le plus important de ces traités est sans doute le *De re aedificatoria*, divulgué en 1452, modifié par Alberti tout au long de sa vie et publié après sa mort. Il y exprime la très haute idée qu'il se fait du métier d'architecte : « Celui qui, avec une raison et une règle merveilleuse et précise, sait premièrement diviser les choses avec son esprit et son intelligence, et secondement comment assembler avec justesse [...] tous ces matériaux qui [...] peuvent servir efficacement et dignement les besoins de l'homme. » Pour Alberti, la pratique de l'architecture est une activité civique : il étudie longuement les conditions favorables à la construction d'une ville à l'ordonnance régulière, dont la conception doit beaucoup à l'Antiquité et à Vitruve*. Bien que l'intérêt public y soit considéré comme la forme suprême du bien, il faut voir dans cette œuvre un idéal plutôt oligarchique que démocratique, par l'importance donnée au Prince et aux notables.

La philosophie d'Alberti est fortement imprégnée d'aristotélisme dans sa volonté d'imiter la nature. Cette imitation ne suffit pourtant pas à créer la beauté, qui réside dans l'harmonie obtenue par le calcul des proportions, c'est-à-dire grâce à l'intervention de la raison humaine. Cet état d'esprit permet de garder un certain recul par rapport à l'Antiquité, à laquelle Alberti ne voue pas un culte aveugle. Avant Léonard de Vinci, il est le plus grand théoricien des arts que la Renaissance ait connu.

E. P.

P. H. Michel, *Un idéal humain au* XVe siècle, la pensée de L. B. Alberti (les Belles-Lettres, 1930). / A. Blunt, *Artistic Theory in Italy, 1450-1600* (Londres, 1940 ; trad. fr. *la Théorie des arts en Italie de 1450 à 1600*, Julliard, 1962). / A. Chastel et R. Klein, *l'Europe de la Renaissance ; l'Âge de l'humanisme* (Éd. des Deux-Mondes, 1963).

Alberti (Rafael)

Poète espagnol (Puerto de Santa María, près de Cadix, 1902).

Alberti est né au fond de la baie de Cadix, sur l'Atlantique. La terre et la mer, la lumière et le vent y sont propices à la poésie. Comme il a le don du verbe, il sait exprimer son émotion personnelle. Comme il a le don des gens, il sait la faire partager. Tel est son art, bien de notre temps : l'expression d'un tempérament, la communication avec la famille des tempéraments pareils au sien dans le passé, dans le présent et dans l'avenir. Car, ces affinités électives, Alberti les trouve ou les éveille chez tous ceux que saisissent avec intensité la félicité ou le tourment, la joie ou la douleur, l'admiration ou la colère.

Alberti tire donc ses modèles des chansonniers courtois du XVe s., de la poésie populaire et traditionnelle (folklore et comptines), de la poésie populaire traitée littérairement (Lope de Vega et Góngora), de la poésie savante d'autrefois, solidement construite, « a cal y canto » comme celle de Góngora. Homme de métier, il s'enrichit aussi de l'apport poétique des poètes de son temps, les aînés et les cadets : Manuel Machado, Juan Ramón Jiménez, Antonio Machado, García Lorca, Aleixandre, Guillén, Salinas, Dámaso Alonso, Gerardo Diego. Enfin, il recourt aux étrangers, notamment aux Français, Breton et Aragon, et aux Russes, surtout Maïakovski, pour donner aux lettres espagnoles une résonance dans les temps à venir. Ajoutons un trait « constitutionnel » : Alberti est peintre et n'a jamais cessé d'être peintre. Sa peinture est lyrique, sa poésie est visuelle et plastique.

Tout est sincère, authentique et spontané dans l'œuvre de cet artiste. L'histoire de sa création poétique fait corps avec sa biographie, avec son expérience sensible et sentimentale.

Élevé chez les jésuites, il se cabre devant leur discipline ; et il demeurera cabré toute sa vie devant un catholicisme dont, certes, il n'oublia jamais la leçon *(l'Homme inhabité)*. Le soir, après l'école, il retrouve une série de portraits de famille, qui l'obséderont à jamais *(le Repoussoir)*. À quinze ans, le voici à Madrid, adonné à la peinture comme à son futur métier et cherchant ses maîtres au musée du Prado. Ses camarades l'initient à la poésie et à la musique « modernistes », celle de Rubén Darío et de Juan Ramón Jiménez, celle de Debussy et de Falla. Il prend contact avec le peintre Daniel Vázquez Díaz, qui avait fréquenté l'École de Paris, et avec le poète Aleixandre, qui cherchait sa voie du côté de Marinetti et d'Apollinaire. Dans ses premiers vers, il se raconte à lui-même : *Marinero en tierra* (*Marin à terre*, 1925) lui vaut le Prix national de littérature et l'amitié d'un jaloux protecteur, Juan Ramón Jiménez, Andalou atlantique comme lui. Sa technique relève alors de l'impressionnisme asyndétique. Dans une seule tonalité, les touches s'ordonnent fraîchement et de guingois. Mais se contentera-t-il, virtuose, de creuser cet inépuisable filon ? À la fois pour se sauver et se démentir, il écrit *El alba del alhelí* (*À l'aube, trois giroflées*, 1927). Là, il rejoint, dans le drame et la tendresse, dans la joie et la lumière, la poésie populaire traditionnelle, la poésie vivante andalouse. Son ami Lorca s'engageait alors dans le même sentier « folklorique », non moins étroit et non moins dangereux que le premier, qui était « impressionniste ». Alberti aspira bientôt à une poésie plus solide, plus construite. Le grand poète espagnol Góngora lui apprend à monter pierre par pierre une ode ou un grand chant.

Il bâtit *Cal y canto* (*Chaux vive*, 1926-1927), œuvre hermétique et savante.

Or, en 1928, l'homme se retourne sur lui-même. La mue est terrible. Mille démons s'acharnent à le vider, surgis de quelque souvenir de collège, d'une leçon de théologie morale : *Sobre los ángeles (Mon âme à tous les diables)* offre la tumultueuse image d'un total désarroi. Alberti va bientôt se venger de ce coup abominable des anges exterminateurs. Il écrit *El hombre deshabitado* (*l'Homme inhabité*, 1929 ; publié en 1931), « auto sacramental » à la manière de Calderón, drame allégorique, mais qui s'achève sur un très espagnol blasphème. Et c'est encore à sainte Thérèse d'Avila la mystique qu'il recourt dans *Sermones y moradas* (*Prêches et séjours au château de l'âme*, 1929-1930 ; publié en 1935), un orgueilleux défi non tant au Créateur, cette fois, qu'à la société, d'où nous vient tout le mal. La crise s'achève lors de son mariage et sur son total engagement politique. Alberti donne alors dans l'agitation, la propagande et la littérature de combat. Quand, en 1936, la guerre civile éclate, il rajeunit le romance traditionnel, qui conjugue la narration épico-héroïque, l'écriture dramatique et le lyrisme de la ferveur. Hélas ! lorsque le poème devient une arme, la poésie tombe en danger de mort.

En 1939, la République espagnole s'effondre. C'est le deuil de l'exil. Alberti, avec l'aide de son ami Neruda, le grand poète chilien, part pour l'Amérique. Il s'installe en Argentine. Sa muse hésite *Entre el clavel y la espada* (*Entre l'œillet et l'épée*, 1941). La cruelle et douce souvenance de son pays natal le hante, et c'est sur le mode tragi-comique qu'il écrit *El trébol florido* (*le Trèfle fleuri*, 1940), une pièce où s'oppose, dans un conflit mythologique et galant, le marin et le berger, la mer et la terre. En 1944, il donne *El adefesio (le Repoussoir)*, une tragédie paysanne qui rejoint la psychomachie de l'« auto sacramental » de *El hombre deshabitado*.

Puis c'est l'apaisement. La pampa, lieu privilégié des métamorphoses, restitue Alberti à lui-même, peintre-dessinateur et souverain maître des métaphores. Il vit de son pinceau et il s'amuse à écrire *Baladas y canciones del Paraná* (*Ballades et chansons au bord de l'eau*, 1954).

Alberti est aujourd'hui de retour en Europe. L'acuité du regard, la fougue et la ferveur, et, tant il est généreux, une solidarité pour le prochain qui ressemble fort à la communion, un don de soi bien proche de la vraie charité, voilà pour l'homme. Le délié de l'écriture, la couleur et le volume du mot, une invention verbale qui tantôt exprime, tantôt engendre une vision mythique, panique du monde, voilà pour le poète. Que l'événement, intime ou extérieur, mette le feu aux poudres, et Rafael Alberti, poète témoin, plantera un nouveau jalon de lumière sur le chemin raboteux de notre XXe siècle.

C. V. A.

🕮 C. Couffon, *Rafael Alberti* (Seghers, coll. « Poètes d'aujourd'hui », 1966).

Albi

Ch.-l. du départ. du Tarn ; 49 456 hab. *(Albigeois)*. Albi est le centre d'une agglomération d'environ 60 000 habitants, comprenant notamment la commune de Saint-Juéry.

Géographie

À 10 km en aval des rapides du Saut du Sabo, où le Tarn s'échappe du Massif central, la ville s'est établie sur le rebord de la terrasse de la rive gauche du Tarn, au cœur d'une ample dépression dominée à l'ouest par la cuesta calcaire de Cordes. La cathédrale Sainte-Cécile et le palais de la Berbie séparent le quartier de la Rivière, en amont, et celui de Castelviel, en aval, qui dominent le Tarn. Cette ville médiévale commerçante, faite de briques rouges, a été édifiée sur l'emplacement d'un ancien oppidum gaulois. De larges boulevards ont remplacé les fortifications ; dénommés *lices* dans leur partie orientale, ils constituent l'axe majeur de la cité. Au-delà, dans les quartiers récents, au tissu urbain beaucoup plus lâche, les habitations alternent avec les espaces fonctionnels (hôpitaux, cité administrative, jardin public). L'agglomération, qui s'est étendue vers l'est et vers le sud, s'est trouvée bloquée à l'ouest par l'ample courbe de la voie ferrée. Sur la rive opposée se situe le faubourg ouvrier de la Madeleine.

L'industrie est à l'origine de la croissance de la population, qui a plus que triplé depuis le début du XIXe s. Fondée initialement sur la houille exploitée depuis 1899 à proximité même d'Albi, à Cagnac-les-Mines, l'industrie albigeoise utilise aujourd'hui essentiellement l'hydroélectricité, la thermoélectricité (centrale d'Albi) et le gaz de Lacq. Les Forges et Aciéries du Saut du Tarn, à Saint-Juéry, se sont tournées très tôt vers l'électrométallurgie. L'industrie moderne est représentée par quelques grandes usines : Verrerie ouvrière, fondée à la fin du XIXe s. par des grévistes de Carmaux licenciés ; usine de textiles artificiels, filiale de la Viscose, établie aux Fourches, à l'est ; chaux et ciments de Ranteil, au sud.

Les activités tertiaires n'ont pas totalement disparu. Certes, la ville, située à l'écart des grands axes de communication majeurs, a perdu toute importance dans le commerce interrégional, mais elle reste un centre de distribution et de collecte agricole pour les campagnes voisines (céréales, lait). S'y ajoutent le tourisme de passage et la fonction administrative ; préfecture du Tarn, Albi ne rayonne cependant pas sur tout le département, car les concurrences de Castres au sud et de Toulouse au sud-ouest et à l'ouest sont très vives.

S. L.

Art

À la fin du XIe s., le Languedoc jouissait d'une civilisation très évoluée, au sein de laquelle s'était développé le catharisme, dont la propagation fulgurante dans tout le Midi, et plus particulièrement la région albigeoise, mit un moment l'Église en péril. Les souvenirs de la croisade contre les cathares*, ou albigeois, par Simon de Montfort provoquant encore à la fin du XIIIe s. des soulèvements populaires contre l'évêque et le Saint-Office, Bernard de Castanet, Grand Inquisiteur du Languedoc, décida de faire de la cathédrale Sainte-Cécile le symbole de la puissance ecclésiale et donna à son église l'aspect d'une forteresse.

La cathédrale constitue une excellente synthèse de l'architecture gothique méridionale ; commencée en 1282, elle était achevée, dans ses parties essentielles, un siècle plus tard. L'unique vaisseau est flanqué de chapelles logées entre les contreforts en forme de tourelles qui scandent le mur ; un mince bandeau de pierre surmontant les mâchicoulis souligne le chemin de ronde ; au-dessus de l'abside se dresse la tour du guetteur, tandis qu'à l'autre extrémité un formidable donjon, surélevé sous l'épiscopat de Louis Ier d'Amboise (1474-1503), constitue le clocher. Sur le flanc sud se détache, très blanc sur la brique rouge, un riche porche flamboyant, « le Baldaquin », exécuté sur l'ordre de Louis II d'Amboise (1503-1511). À l'intérieur, au revers de la façade occidentale, un pathétique *Jugement dernier* ; l'œuvre offrant de multiples ressemblances avec *le Jugement dernier* de Rogier Van der Weyden à l'hôtel-Dieu de Beaune, on a cherché une origine flamande à cette fresque monumentale. Pour la voûte, on fit appel à une équipe de peintres bolonais, qui, de 1508 à 1514, retraça toute l'histoire de l'Ancien et du Nouveau Testament, à laquelle s'ajoute le merveilleux de *la Légende dorée*. Le chœur du chapitre est fermé par un jubé et une clôture en pierre extrêmement fouillée, surmontée de clochetons ajourés. On y voit des images polychromes de prophètes et de personnages de l'Ancien Testament à l'extérieur, d'apôtres à l'intérieur, avec, au-dessus des stalles, les anges musiciens qui constituent la séraphique escorte de sainte Cécile. À l'intense réalisme de ces statues, qui datent du XVe s. et sont de style bourguignon, s'ajoute parfois un maniérisme discret, trace probable d'influences italiennes.

Dominé par deux tours puissantes, le palais de la Berbie (du mot roman *besbie*, évêque) fut élevé par Bernard de Castanet dans le même temps où il entreprenait la construction de la cathédrale. Aux XVIIe et XVIIIe s., les archevêques s'efforcèrent d'humaniser la sévère bâtisse en la remaniant intérieurement, en perçant de vastes fenêtres, en transformant les courtines en promenades et la lice en jardin à la française. Aménagé en musée, le palais abrite aujourd'hui un important ensemble d'œuvres de l'Albigeois Toulouse-Lautrec*, autour duquel ont été groupées des toiles d'Utrillo, de Valadon, de Marquet, de Dignimont, de Vuillard, de Vlaminck, etc.

La collégiale Saint-Salvi, qui rassemble une puissante tour-clocher et un cloître reconstruit en 1270, contribue, avec le Vieux Pont, un des plus anciens de France, et les beaux hôtels qu'on découvre au fil des rues, à faire d'Albi une cité très proche des célèbres villes d'art de l'Italie du Nord.

M. B.

🕮 E. Mâle, *la Cathédrale d'Albi* (P. Hartmann, 1950). / E. Julien, *Palais de la Berbie. Toulouse-Lautrec au musée d'Albi* (Impr. du Sud-Ouest,

Albi, 1932). / P. de Gorsse, *Albi* (Alpina, 1954). / P. Mesplé, *Albi* (Éd. du Temps, 1963).

albigeois

▶ CATHARES.

albumen

Tissu résultant de la fécondation chez les plantes angiospermes, et qui constitue une annexe embryonnaire temporaire.

Origine

Chez les Angiospermes le phénomène de la fécondation est double, c'est-à-dire que deux noyaux mâles vont féconder deux éléments femelles. La fusion d'un noyau mâle avec l'oosphère, qui donne l'œuf, était connue depuis déjà deux siècles environ quand, vers 1900, Nawaschine (en Russie) et surtout Guignard (en France) ont précisé le phénomène de la *double fécondation* et donc l'origine de l'albumen.

Un gamète mâle féconde l'oosphère, et le deuxième va fusionner avec les deux noyaux polaires (autrefois nommés *noyaux secondaires*), qui se trouvent sensiblement au centre du sac embryonnaire. À ce moment, ces deux noyaux polaires (haploïdes, à *n* chromosomes) peuvent être ou non déjà réunis. Il en résulte que la fusion de ces trois noyaux haploïdes peut se faire soit entre le gamète mâle et le noyau secondaire à 2 *n* chromosomes si les deux noyaux polaires ont déjà fusionné, soit entre le gamète mâle et, indifféremment, l'un des deux noyaux polaires, l'adjonction du patrimoine chromosomique du second noyau polaire ne se faisant qu'après. Ces divers modes de fusion peuvent s'observer chez une même espèce. On arrive de toute façon à un noyau triploïde localisé au centre du sac embryonnaire.

L'ordre dans lequel s'effectue la double fusion (premier gamète mâle — oosphère et second gamète mâle — cellules polaires) n'est pas fixé d'une manière absolue, mais la pénétration du tube pollinique dans le sac embryonnaire près de l'oosphère fait que c'est celle-ci qui est le plus souvent fécondée la première. Les deux gamètes mâles sont identiques, et il est impossible de savoir lequel des deux effectue l'une ou l'autre de ces deux fécondations.

Structure de l'albumen

Une fois formé, le noyau triploïde entre immédiatement en division, en donnant de nombreux noyaux fils. Au moins au début de cette période, ceux-ci sont disposés en une masse cœnocytique (noyaux nombreux dans un cytoplasme unique sans cloison) dans le cytoplasme collé contre la paroi du sac embryonnaire, réduit alors à l'état d'une énorme vacuole. On est en présence d'un albumen *nucléaire* lorsque les divisions gagnent progressivement le centre du sac ; c'est seulement *in fine* qu'apparaissent les membranes cellulaires, ordinairement minces, qui progressent de la périphérie vers le centre. Chez les noix de coco, cette construction des membranes ne se termine pas, et le centre reste plus ou moins visqueux (lait de noix de coco), entouré d'une masse compacte blanche, riche en matières grasses, appelée parfois *coprah*. Chez certaines légumineuses *(Stylosanthus mucronata)*, cet état cœnocytique est permanent. Ce type, le plus répandu, dériverait du type « cellulaire » plus primitif.

L'albumen est *cellulaire* lorsque les membranes squelettiques apparaissent dès les premières divisions des noyaux ; celles-ci sont le plus souvent transversales ou obliques et provoquent ainsi la formation d'un tissu continu, à cellules isodiamétriques, remplissant bientôt toute la cavité du sac embryonnaire. Ce type de développement, présent chez *Adoxa*, *Scabiosa*, *Peperomia*, *Centranthus*, et considéré comme primitif, se retrouve cependant dans des groupes évolués (Composées, Gamopétales).

Dans le groupe des Hélobiales (Angiospermes aquatiques assez primitives), l'albumen se forme suivant une variante du type nucléaire caractérisé par l'*évolution très différente des deux cellules filles* provenant de la première division du noyau de l'albumen. Dans ce type d'albumen, il y a des cellules qui émettent des suçoirs *(haustoriums)* pénétrant dans le nucelle ou les téguments. Ceux-ci fournissent alors des aliments de réserve pour le développement de l'albumen et de l'embryon. Cette structure est aussi particulièrement développée chez les Scrofulariacées hémiparasites, les Labiacées, les Campanulacées et les Éricacées.

Le patrimoine chromosomique des cellules de l'albumen est variable ; normalement il est de 3 *n*, mais, lors des multiples divisions, certaines cellules retrouvent le nombre diploïde, et même quelques noyaux peuvent être seulement à *n* chromosomes. Ces noyaux à *n* chromosomes sont souvent la cause de caryocinèses aberrantes et de fusions internucléaires provoquant la formation de noyaux énormes. Parfois, l'albumen est entièrement formé de cellules diploïdes, quand, à l'origine, il n'y a pas eu double fécondation, mais parthénogenèse ou apogamie.

Les deux types de graines

Suivant l'importance du développement respectif de l'embryon (œuf à 2 *n*) et de l'albumen (primitivement noyau à 3 *n*), on obtient les deux types de graines : albuminées ou exalbuminées.

Le premier est très fréquent dans les familles des Graminacées, Cypéracées, Palmiers, Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées, Euphorbiacées, Polygonacées, Chénopodiacées, Caryophyllacées, Renonculacées, Papavéracées, Ampélidacées, Saxifragacées, Ombellifères, Éricacées, Apocynacées, Asclépiadacées, Solanacées, Scrofulariacées, Campanulacées, Rubiacées. La croissance de l'albumen (ordinairement du type cellulaire) aux dépens du nucelle est plus rapide que celle de l'embryon. On est là en présence d'un tissu homogène sans méat, à réserves importantes et de nature variée suivant les espèces. La couche de cellules la plus externe ne contient pas de réserves, mais des enzymes et des matières protéiques permettant l'utilisation des réserves sous une forme soluble. La disparition des cellules du nucelle au profit de l'albumen fait que ce dernier se trouve à l'état adulte en contact avec les téguments de l'ovule, qui sont alors en train de se transformer en téguments de la graine (téguments séminaux).

Dans le second type (familles des Lauracées, Amentacées, Crucifères, Rosacées, Légumineuses, Térébinthacées, Myrtacées, Linacées, Borraginacées, Labiacées, Cucurbitacées, Valérianacées, Composées), on constate le développement rapide de l'embryon, qui digère complètement au début de la croissance le tissu provenant du noyau à 3 *n* chromosomes (ordinairement du type nucléaire) ; du tissu de l'albumen, il ne reste plus que la couche protéique. Les réserves s'accumulent alors dans les cotylédons. Ce type de développement serait, pour certains auteurs, un caractère acquis par évolution. Chez *Symplocarpus* (famille des Aracées), l'embryon « dévore » non seulement l'albumen, mais aussi les deux téguments de l'ovule, si bien qu'au stade final il est nu à l'intérieur de l'ovaire. Chez *Melocanna bambusoïdes* (Bambusées), l'embryon dissout même les parois de l'ovaire et se retrouve ainsi complètement nu à l'état adulte. Chez certaines Monocotylédones (Orchidacées, *Canna*, Hélobiales) et de nombreuses légumineuses, il n'y a pratiquement pas d'albumen, car la première cellule mère triploïde ne s'est pas ou très peu divisée. De structure le plus souvent homogène, l'albumen peut cependant présenter des plages de cellules plus ou moins écrasées en voie de résorption. Chez le Maïs, on trouve parfois deux types de tissus formant une mosaïque qui serait due, d'après Webber, à des irrégularités dans la fusion du second noyau mâle avec les noyaux polaires, et il y aurait ainsi dans l'albumen répartition irrégulière d'éléments paternels et maternels.

La paroi externe de l'albumen, ordinairement lisse, présente dans les familles des Anonacées et des Myristicacées ainsi que chez quelques Palmiers et Rubiacées des invaginations noirâtres très importantes (c'est l'albumen « ruminé »), où les tissus extérieurs, les restes du nucelle et les téguments pénètrent profondément.

Nature des réserves

Les substances de réserves de l'albumen, de nature différente suivant les espèces, proviennent, d'une part, de la digestion des cellules du nucelle et, d'autre part, des apports de la sève élaborée. Elles peuvent être soit composées d'amidon, comme chez les principales Graminacées *(albumen amylacé)*, soit à base de graisses sous forme de fines gouttelettes (*albumen oléagineux* — ricin, coco), ou enfin formées de substances aleuriques *(grains d'aleurone)*, en particulier chez les Ombellifères et les Légumineuses. Lorsque les réserves sont principalement sous forme d'hémicellulose (épaississement des membranes), les albumens prennent une consistance dure comme les noyaux des drupes ; ils sont dits *cornés*. De tels albumens cornés se rencontrent chez beaucoup de Palmiers : le noyau de la datte est un albumen corné, ainsi que l'ivoire végétal qui provient de l'albumen de *Phytelephas macrocarpa* (petit Palmier d'Amérique du Sud) ; ce produit sert à la fabrication de divers objets, tels les boutons de corozo. Enfin, certains albumens sont dits *gélatineux* quand ils sont constitués par des mucilages pectiques provenant de la gélification des membranes (Caroubier, Fenugrec, Casse, *Gleditschia*). Mais ces divers types de réserves

sont le plus souvent mélangés ; dans bien des cas, les réserves lipidiques existent en présence d'autres réserves (90 p. 100 des espèces).

Rôle biologique

Lors de la germination, il y a (pour les graines albuminées) disparition progressive de l'albumen, épuisé par les suçoirs, comme l'illustre bien la disparition de l'amidon, notamment grâce au scutellum-suçoir dans le caryopse des Graminacées. L'albumen est ainsi comme un faux embryon vivant en parasite sur la plante mère et qui alimentera à son tour la croissance du véritable embryon issu de l'œuf à 2 *n* chromosomes.

Cas des Gymnospermes

Chez certains groupes de Gymnospermes *(Abies balsamea, Ephedra)*, on a observé le phénomène de la double fécondation, ce qui fait pressentir ce qui se passe chez les Angiospermes. Mais ce phénomène ne conduit pas à la formation d'un œuf et d'un albumen. Normalement, c'est dans un tissu haploïde, qui prolifère après la fécondation, que s'accumulent les réserves nécessaires au développement des embryons. Ce tissu, l'*endosperme*, homologue de l'albumen des Angiospermes au point de vue physiologique, puisqu'il sert aux embryons de substances de réserve, ne l'est pas du tout au point de vue sexuel. En effet, il appartient à la phase gamétophytique à *n* chromosomes (réduite pour les Gymnospermes à quelques cellules), alors que l'albumen appartient à la phase sporophytique pour les Angiospermes.

Importance économique

Chez les Graminacées, la graine (grain de blé, de maïs ou de riz) est un caryopse, c'est-à-dire un fruit dont l'ovule est soudé à la paroi de l'ovaire, l'embryon étant rejeté sur le côté par la masse considérable de l'albumen amylacé.

C'est la découverte de la richesse en substances nutritives de ces graines qui a incité les premiers hommes à faire la culture de ces plantes depuis la plus haute antiquité. La farine de blé, de même que celle des autres céréales, est formée par les tissus dissociés de ces graines écrasées ; les téguments du fruit et de la graine sont éliminés et deviennent le son. La valeur nutritive de ces farines est si considérable que les *céréales** (blé dans les régions tempérées, riz en zone humide et chaude, millet en zone sèche et chaude, etc.) forment la base de l'alimentation de la presque totalité de l'humanité (v. aliment). Elles contiennent environ 60 p. 100 d'amidon, 14 p. 100 de substances azotées, 0,5 p. 100 de matières grasses et des sels minéraux.

Chez certains Palmiers (*Cocos nucifera* [Cocotier du Brésil] et *C. butyracea* [Cocotier des Indes]), on retire de l'albumen une abondante matière grasse. C'est la partie périphérique de l'albumen de ces noix de coco qui, séchée (coprah) et comprimée à chaud à la presse hydraulique, donne (jusqu'à deux tiers de son poids sec) une graisse blanche qui fond vers 30 °C. Autrefois réservée aux savonneries et à la fabrication de bougies, elle sert maintenant comme succédané du beurre et des graisses animales, et entre dans la composition des margarines et surtout des graisses végétales solides.

J.-M. T., F. T.

albumine, albuminurie

▶ PROTIDES.

Albuquerque (Afonso de), dit le Grand

Conquistador portugais (Alhandra, près de Lisbonne, 1453 - en mer, près de Goa, 1515).

Descendant d'un fils naturel du roi Denis, Albuquerque est élevé à la cour d'Alphonse V, puis à celle de Jean II, dont il devient grand écuyer. En 1487 et 1488, il participe à l'élaboration du projet qui conduit à envoyer B. Dias doubler le cap des Tempêtes (le futur cap de Bonne-Espérance). Le voyage de Vasco de Gama (1497-1498) et la grande expédition de Cabral (1500) ouvrent enfin la route des Indes et des épices : un immense avenir commercial semble se dessiner pour le petit Portugal, qui va chercher à mettre fin au monopole commercial de Venise et de ses alliés. Tardivement (il a cinquante ans), Albuquerque est enfin pleinement engagé dans l'entreprise qui aboutit à édifier l'Inde portugaise. La deuxième expédition de Gama, qui était partie en 1502, avait multiplié des violences maladroites : les oppositions commencent à s'unir. Il faut envoyer des renforts. En 1503, Albuquerque commande l'une des trois escadres qui les amèneront. Un protégé des Portugais, le prince du Cochim (Cochin), retrouve son pouvoir grâce à eux, mais doit les autoriser à édifier un fort sur son domaine. En 1504, Albuquerque fonde une factorerie à Colão. Le nouveau courant commercial des épices, par l'intermédiaire lusitanien, commence à se développer. Un vice-roi de l'Inde est nommé, Francisco de Almeida, dont la flotte entreprend d'imposer le monopole commercial portugais sur tout l'océan Indien. Ainsi, en 1506, le Portugal tente un effort gigantesque pour couper définitivement la route de la mer Rouge aux navires arabes : une armada de 15 « naus », avec 1 300 hommes, est placée sous le commandement de Tristão da Cunha ; Albuquerque a la responsabilité de 6 navires. Socotorá est occupée pour contrôler la mer Rouge. Pour sa part, Albuquerque réussit à s'emparer d'Ormuz (1507), dominant ainsi l'entrée du golfe Persique. Mais les intrigues d'Almeida l'obligent à renoncer à cette entreprise. Le vice-roi devient en effet son implacable ennemi : il a reçu de Lisbonne des documents qui le destituent au profit d'Albuquerque. La passation des pouvoirs s'effectue avec beaucoup de mauvaise volonté, puisque Almeida va jusqu'à emprisonner Albuquerque à Cananor pendant trois mois, en 1508. Le vice-roi légitime sera libéré par des renforts arrivés du Portugal.

Sur le plan militaire, ses entreprises commencent mal puisque, avec Francisco Pereira Coutinho, il échoue dans un assaut contre Calicut. Albuquerque se retourne alors avec beaucoup d'audace contre Goa, dont il s'empare le 17 février 1510 : l'île restera sous la domination lusitanienne jusqu'en 1961. Les Portugais disposent désormais de la puissante base qui va leur permettre de se rapprocher encore des îles aux épices. Le prochain objectif est Malacca, aux confins des domaines commerciaux arabes et chinois : une factorerie portugaise, établie dès 1508, n'a pu s'y maintenir, ce qui donne le prétexte à une nouvelle expédition. Il faudra deux assauts à Albuquerque pour s'emparer de la ville (juill.-août 1511) ; le pillage en est très profitable, et le commerce arabe subit un coup très dur après ce haut fait. Mais le départ du gros des forces portugaises pour Malacca a été l'occasion d'une grande attaque ennemie contre Goa, qui est sur le point d'être enlevée. Albuquerque revient à temps (févr. 1512) pour dégager la place.

En février 1513, une dernière grande entreprise est mise en œuvre : une flotte de 20 navires portant 1 700 Portugais et 1 000 mercenaires malabārs se dirige vers Aden afin de contrôler enfin complètement le trafic de la mer Rouge. Malgré un bombardement de quinze jours, c'est un échec, et Albuquerque peut simplement effectuer une croisière en mer Rouge, la première faite par des chrétiens. Il devra se contenter, en 1515, de reprendre Ormuz. Malgré tout, la puissance d'Albuquerque, qui domine d'immenses régions, inquiète Lisbonne. Le roi le rappelle et nomme à sa place l'un de ses ennemis, Lopo Soares de Albergaria : le conquérant apprend la nouvelle par un navire portugais rencontré en mer. Avant même d'avoir regagné la terre, Albuquerque expire, après avoir écrit à son roi une lettre empreinte de dignité et de tristesse, dans laquelle il demande que les droits de son fils soient reconnus. Déchu, il laissait pourtant la puissance portugaise à son apogée dans l'Asie méridionale. Mais le rêve ambitieux du monopole complet sur la route des épices n'aura été une réalité que bien peu d'années pour le petit royaume lusitanien.

S. L.

▶ *Empire colonial portugais / Portugal.*

alcalins (éléments et composés)

Groupe de métaux comprenant le lithium, le sodium, le potassium, le rubidium, le césium et le francium.

La découverte des éléments

Le sel marin (chlorure de sodium) était connu depuis les temps les plus reculés. Le carbonate de sodium, qui existe à l'état naturel en Égypte, le carbonate de potassium, obtenu comme résidu de la combustion du bois, le salpêtre (nitrate de potassium) étaient utilisés dès la haute antiquité. Les Chinois se servaient de salpêtre pour préparer des matières incendiaires. Le sel ordinaire et le carbonate de sodium furent employés dans les embaumements égyptiens.

Le mot *alcali* (carbonate de sodium) est d'origine arabe *(al-qilyi)*. C'est Black (1728-1799) qui expliqua la nature chimique différente des alcalis

doux (carbonates) et des alcalis caustiques (hydroxydes) ; Davy*, en 1807, isola le sodium et le potassium par électrolyse de l'hydroxyde fondu. Les Français Gay-Lussac* et Thenard préparèrent en 1808 ces métaux par action au rouge du fer sur les hydroxydes et montrèrent définitivement que « les alcalis caustiques » sont des hydroxydes.

Le lithium fut découvert par le Suédois Arfvedson (1792-1841), et le métal obtenu en 1818 par Davy. Le césium fut découvert par étude spectroscopique en 1860 par Bunsen* et Kirchhoff*, qui, de la même façon, trouvèrent le rubidium en 1861.

En 1939, Marguerite Perey (1909-1975), en France, découvrit le francium et le situa dans la case vide de la classification périodique que Mendeleïev avait réservée pour un élément à découvrir, le désignant à l'avance par ékacésium. (V. radioéléments.)

État naturel

Le chlorure de sodium est le minerai usuel ; c'est le sel utilisé en cuisine, qui peut être du sel marin obtenu par évaporation de l'eau de mer ou du sel gemme cristallisé dans la terre. On trouve aussi le carbonate, le sulfate, le borate et le nitrate, ainsi que des silicates (certains feldspaths).

Le potassium est largement distribué dans le sol sous forme de composés (particulièrement du chlorure souvent combiné à d'autres chlorures), mais les gisements de chlorure de potassium connus et exploitables sont moins nombreux que ceux de sels de sodium. On trouve aussi du potassium dans des silicates naturels tels que certains feldspaths ou micas.

Le sodium et le potassium sont relativement abondants dans les couches superficielles de la terre, puisque le sodium en constitue 2,63 p. 100 en poids et le potassium 2,40 p. 100. Ainsi, le sodium est le sixième élément par importance décroissante en poids dans les couches superficielles terrestres, et le potassium en est le septième. Le lithium est rare à la surface de la terre et se concentre dans quelques composés minéraux, des silicates tels que la lépidolite ou des phosphates. Le rubidium et le césium sont très rares.

Atomes

Les atomes sont caractérisés par le fait que, dans leur état fondamental, leur cortège électronique possède un seul électron sur la couche la plus externe. Il en résulte le symbolisme suivant, qui caractérise l'état fondamental de ces atomes :
pour le lithium, symbole Li : $1s^2$, $2s^1$;
pour le sodium, symbole Na : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^1$;
pour le potassium, symbole K : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^1$;
pour le rubidium, symbole Rb : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^6$, $5s^1$;
pour le césium, symbole Cs : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^6$, $4d^{10}$, $5s^2$, $5p^6$, $6s^1$.

Ces éléments occupent la première colonne du tableau périodique. Il résulte de cette structure que l'électron unique du plus haut nombre quantique principal est assez faiblement uni au noyau de l'atome. D'où les valeurs suivantes de l'énergie nécessaire pour arracher cet électron externe (traduite par le potentiel de première ionisation exprimée en électrons-volts), les valeurs du rayon atomique et celles du rayon des cations M^+ correspondant au résultat de la perte de l'électron externe en angströms (Å) :

	Li	Na	K	Rb	Cs
potentiel de 1re ionisation (en eV)	5,39	5,14	4,34	4,18	3,90
potentiel de 2e ionisation (en eV)	75,5	47,3	31,4	27	23,6
rayon de l'atome (en Å)	1,33	1,57	2,03	2,16	2,35
rayon du cation M+ (en Å)	0,78	0,98	1,33	1,48	1,69

Cette faible liaison de l'électron externe avec le reste de l'atome explique les bas potentiels normaux (compris entre – 3,0 et 2,7 volts) des couples respectifs d'oxydoréduction : $M \leftrightarrows M^+ + e^-$, où M représente le métal et M^+ le cation. Elle explique aussi la monovalence des éléments alcalins. Ces éléments sont donc très électropositifs.

C'est aussi cette facilité d'arrachement de l'électron externe et, d'ailleurs, de ce seul électron qui explique que les éléments alcalins soient presque toujours sous forme de cations dans les composés et que ces métaux soient très réactifs. Dans quelques cas, en particulier avec des dérivés organométalliques, la liaison de l'élément alcalin avec son unique plus proche voisin prend un caractère partiellement covalent.

Le potassium et le rubidium naturel sont radio-actifs par suite de la présence de très faibles proportions d'un noyau radio-actif pour chacun.

Les métaux alcalins

Les corps simples formés par les éléments alcalins ont à l'état solide un net caractère métallique, qui se traduit par l'éclat brillant des métaux fraîchement coupés et par leur haute conductibilité.

Voici quelques propriétés de ces métaux :

métaux	Li	Na	K	Rb	Cs
densité à l'état solide	0,53	0,97	0,86	2,53	1,90
point de fusion (en °C)	180	98	63,5	39	28,5
température normale d'ébullition (en °C)	1 336	883	759	700	670

Ces métaux, très réactifs, sont des réducteurs énergiques. Ils s'oxydent et réagissent facilement avec certains corps simples dont l'atome est électronégatif, comme les halogènes. Ils réagissent avec l'hydrogène pour donner un hydrure solide.

En particulier, l'eau réagit à la température ordinaire avec le sodium et le potassium, avec production d'hydroxyde et dégagement d'hydrogène :


$$M + H_2O \rightarrow MOH + 1/2\ H_2.$$

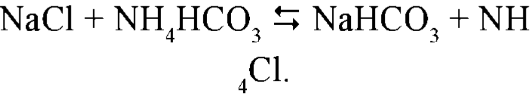
Le sodium est obtenu par électrolyse de l'hydroxyde de sodium fondu, et près de la moitié de la quantité fabriquée industriellement sert à faire le plomb tétraéthyle, qui, mélangé à l'essence, sert d'antidétonant.

Principaux dérivés du sodium

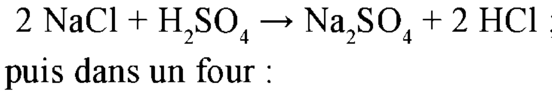
Le chlorure de sodium est la matière de base d'où dérivent tous les composés industriels du sodium. Les principaux produits ainsi fabriqués sont l'hydroxyde (la soude NaOH), le carbonate Na_2CO_3 et le carbonate acide $NaHCO_3$.

On obtient la soude par électrolyse d'une solution aqueuse de chlorure de sodium. À la cathode, on a formation de soude et d'hydrogène ou, dans certains cas, d'un amalgame de sodium que l'on convertit ultérieurement en présence d'eau avec formation de soude et dégagement d'hydrogène. À l'anode, on a un dégagement de chlore. Les solutions aqueuses de soude comme celles des autres hydroxydes alcalins sont nettement basiques.

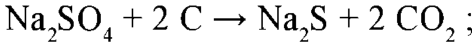
On obtient industriellement le carbonate acide de sodium peu soluble dans l'eau par le procédé Solvay. Un barbotage d'anhydride carbonique dans une saumure ammoniacale produit ce carbonate acide de sodium, qui, peu soluble dans le milieu, précipite selon la réaction


$$NaCl + NH_4HCO_3 \leftrightarrows NaHCO_3 + NH_4Cl.$$

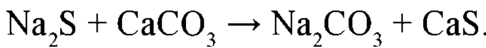
Auparavant (depuis le règne de Napoléon Ier), le carbonate de sodium était fabriqué par le procédé Leblanc. Celui-ci repose sur les réactions suivantes :


$$2\ NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ HCl\ ;$$

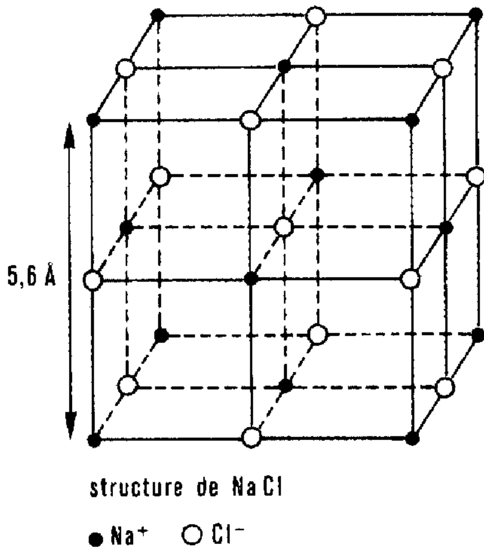
puis dans un four :


$$Na_2SO_4 + 2\ C \rightarrow Na_2S + 2\ CO_2\ ;$$

et finalement :


$$Na_2S + CaCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CaS.$$

À très peu d'exceptions près, les sels de sodium sont assez solubles dans l'eau.



structure de NaCl
● Na+ ○ Cl−

Le dérivé naturel d'où provient le potassium et la plupart des composés de potassium est le chlorure.

Les propriétés des dérivés homologues des métaux alcalins sont très analogues. Le potassium étant plus cher que le sodium, l'emploi de certains sels de potassium provient des propriétés fertilisantes spéciales du potassium.

Nicolas Leblanc

Chimiste français (Ivoy-le-Pré, Berry, 1742 - Saint-Denis 1806). Chirurgien du duc d'Orléans, il fit des recherches sur la cristallisation (1786), puis découvrit en 1790 un procédé de préparation du carbonate de sodium, qui fut appliqué dans une usine près de Saint-Denis. Exproprié sous la Révolution et presque ruiné, il se suicida.

Ernest Solvay

Industriel belge (Rebecq-Rognon 1838 - Bruxelles 1922). Il mit au point un procédé de fabrication du carbonate de sodium qui supplanta le procédé Leblanc ; il utilisa la fortune ainsi acquise à la fondation de plu-

sieurs instituts et à l'organisation de réunions internationales de savants.

H. B.

A. Reinberg, *le Potassium et la vie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1955 ; 2e éd., 1969) ; *le Sodium et la vie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964).

alcalino-terreux (éléments et composés)

Groupe de métaux comprenant le calcium, le strontium, le baryum et le radium.

La découverte des éléments

Les pierres calcaires à base de carbonate de calcium ont été utilisées à des époques très anciennes. Si l'on ne tient pas compte de l'usage très ancien de blocs calcaires comme pierres de jet ou comme éléments d'une murette, on considère que des disques ou même des pointes en calcaire ont été travaillés par des hommes il y a une centaine de mille ans. La chaux a été produite dès une haute antiquité par chauffage du calcaire et a servi à préparer du mortier. Le plâtre fut également très tôt utilisé, et on a trouvé à Çatal Höyuk, sur le plateau d'Anatolie*, les restes d'une véritable petite ville où le plâtre était d'usage courant.

Le calcium fut isolé en 1808 par H. Davy ; celui-ci obtint également le strontium et le baryum sous forme d'amalgames en utilisant une cathode en mercure. On connaissait déjà au XVIIe s. le sulfate naturel de baryum, dont le nom vient du mot grec *barus*, qui veut dire « lourd ». À la fin du XVIIIe s., on identifia une nouvelle « terre » dans un minerai venant de *Strontian* (Écosse) ; d'où le nom du strontium.

Enfin, en 1908, Pierre et Marie Curie* caractérisèrent l'existence du radium dans un fragment de pechblende. C'est en 1910 que Marie Curie et Debierne préparèrent du radium à l'état métallique.

État naturel

Le plus abondant des éléments alcalino-terreux est le calcium, qui représente 3,39 p. 100 en poids des couches superficielles terrestres. Il est le cinquième élément par abondance pondérale décroissante dans la partie externe de la terre. Le baryum y représente seulement 0,04 p. 100 en poids, et le strontium 0,02 p. 100. Le radium formé par radio-activité naturelle de l'uranium et du thorium est très rare.

Le calcium se trouve dans de très nombreuses roches, spécialement les roches calcaires et les roches formées de silicates ; on trouve aussi des sulfates, des phosphates et le fluorure à l'état naturel. Le composé du baryum le plus commun est le sulfate $BaSO_4$, la *barytine*. Le strontium existe à l'état naturel sous forme de sulfate et de carbonate.

Atomes

Les atomes sont caractérisés par le fait que, dans leur état fondamental, leur cortège électronique possède deux électrons sur la couche la plus externe. Il en résulte le symbolisme suivant, qui caractérise l'état fondamental de ces atomes :
pour le calcium, symbole Ca : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$;
pour le strontium, symbole Sr : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^6$, $5s^2$;
pour le baryum, symbole Ba : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^6$, $4d^{10}$, $5s^2$, $5p^6$, $6s^2$.

Ces éléments sont situés dans la deuxième colonne du tableau périodique ; ils n'en occupent qu'une partie, le béryllium et le magnésium figurant à la deuxième et à la troisième ligne.

Il résulte de cette structure que les deux électrons les plus externes sont nettement plus faciles à arracher que le troisième électron. D'où le tableau suivant, qui donne les potentiels d'ionisation en électrons-volts :

	1re ionisation	2e ionisation	3e ionisation
Ca	6,1	11,9	51,2
Sr	5,6	10,7	
Ba	5,1	8,7	
Ra	5,1	9,9	

Les atomes ont tendance à céder les deux électrons externes à leurs voisins suffisamment électronégatifs et à se transformer ainsi en cations porteurs de deux charges élémentaires positives. C'est aussi cette facilité d'arrachement des deux électrons externes qui fait que ces éléments sont très électropositifs et que les potentiels normaux E respectifs des couples d'oxydoréduction métal-cation bivalent associés à des solutions aqueuses sont très bas. Ainsi, on a :

Élément	Ca	Sr	Ba
E en volts	—2,87	—2,89	—2,90

pour les couples $M \leftrightarrows M^{++} + 2e^-$ (M représente le métal et M^{++} le cation).

métaux	Ca	Sr	Ba	Ra
densité à l'état solide	1,55	2,54	3,78	5,0
point de fusion (en °C)	850	770	725	700
température normale d'ébullition (en °C)	1 420	1 350	1 537	1 140

Les métaux alcalino-terreux

Les corps simples formés par les éléments alcalino-terreux ont à l'état solide un net caractère métallique, qui se traduit par un éclat brillant sur les métaux fraîchement coupés et par une bonne conductibilité électrique. Ils sont nettement moins fusibles que les métaux alcalins.

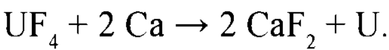
Voici quelques propriétés de ces métaux :

Les métaux alcalino-terreux sont des réducteurs énergiques. Ils réagissent facilement avec certains corps simples, comme les halogènes, l'oxygène, le soufre, l'azote et l'hydrogène. Ils décomposent l'eau froide selon la réaction

$$M + 2\ H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$$

(où M représente un de ces métaux alcalino-terreux).

Le pouvoir réducteur du calcium permet d'utiliser ce métal pour la libération d'autres métaux. Ainsi, on peut préparer du chrome par réduction de l'oxyde chromique et on prépare de l'uranium par réduction du tétrafluorure d'uranium :

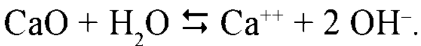


$$UF_4 + 2\ Ca \rightarrow 2\ CaF_2 + U.$$

Le calcium est fabriqué industriellement par électrolyse du chlorure $CaCl_2$ fondu.

Principaux dérivés du calcium

On connaît l'oxyde de calcium CaO, la chaux vive. Il se dissout dans l'eau en donnant naissance à une solution basique d'hydroxyde :



$$CaO + H_2O \leftrightarrows Ca^{++} + 2\ OH^-.$$

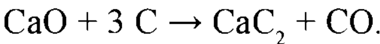
L'oxyde CaO est donc trop réactif pour exister à l'état libre ; il est fabriqué industriellement par décomposition thermique, vers 800 °C, du carbonate de calcium naturel :



$$CaCO_3 \leftrightarrows CO_2 + CaO.$$

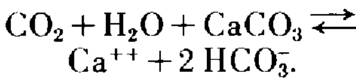
Il existe de nombreux composés du calcium. Les plus importants sont le sulfate et ses hydrates, des phosphates, le carbonate, le carbure et des silicates complexes. Ces dérivés participent à la fabrication du plâtre, du verre, des ciments. Les phosphates naturels de calcium sont le minerai de phosphore.

Pour le carbure de calcium CaC_2, qui sert à fabriquer la cyanamide calcique CN_2Ca et l'acétylène C_2H_2, on utilise la réaction suivante au four électrique :



$$CaO + 3\ C \rightarrow CaC_2 + CO.$$

Le carbonate de calcium existe en grande quantité comme constituant fondamental des roches calcaires. Il est pratiquement insoluble dans l'eau pure. Mais il se dissout dans de l'eau elle-même chargée d'anhydride carbonique :



$$CO_2 + H_2O + CaCO_3 \rightleftarrows Ca^{++} + 2\ HCO_3^-.$$

Ainsi se creusent les grottes des régions calcaires à partir du gaz carbonique de l'atmosphère, qui se dissout dans l'eau. Il arrive que des solutions aqueuses ayant ainsi dissous le carbonate de calcium s'évaporent et laissent alors déposer du carbonate selon l'évolution inverse de la réaction précédente : c'est alors que se forment stalactites et stalagmites.

Beaucoup de sels de calcium sont moins solubles dans l'eau que les sels correspondants de sodium, ce qui permet à des roches naturelles et à des matériaux artificiels riches en dérivés du calcium d'être utilisés comme matériaux de construction.

H. B.

▸ *Calcaire / Calcium / Chaux / Plâtre.*

J. Stolkowski, *le Calcium et la vie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1957 ; 2e éd., 1968).

alcaloïdes

Substances organiques alcalines extraites de certains végétaux.

Derosne, en 1803, puis Seguin. en 1804, isolèrent de l'opium une substance basique qu'ils nommèrent *sel d'opium* ; la nature alcaline de ce corps fut contestée et attribuée à la potasse utilisée pour sa préparation, car tous les principes végétaux jusqu'alors isolés étaient acides. En 1817, le Hanovrien Sertürner, reprenant les travaux de Derosne et de Seguin, aboutit au même « sel d'opium », qu'il nomma *morphine* et dont, dès lors, le caractère alcalin ne devait plus être contesté. La morphine est ainsi le premier corps connu d'une longue série de composés

principaux alcaloïdes

plante d'origine	*auteurs des travaux*	*nom de l'alcaloïde*	*date de l'isolement*	*indications thérapeutiques*
Pavot à opium	Louis Charles Derosne (1780-1846), pharmacien français	sel alcalin d'opium	1803	antalgique, sédatif de la toux
	Armand Seguin (1767-1835), chimiste français	sel d'opium		
	Wilhelm Friedrich Sertürner (1783-1841), pharmacien allemand	morphine	1817	
	Pierre Jean Robiquet (1780-1840), pharmacien français	narcotine	1817	
Ipéca	Pelletier	émétine	1817	émétique, antidysentérique
Cévadille (Colchicées)	K. F. Meissner, chimiste allemand			
	Pelletier et Caventou	vératrine	1818	sédatif
Fève de Saint-Ignace	Pelletier et Caventou	strychnine	1818	stimulant
		brucine	1819	tétanisant
Colchique	Pelletier et Caventou	colchicine	1820	analgésique, anti-inflammatoire
Café	Friedlieb Ferdinand Runge (1795-1867), chimiste allemand	caféine	1820	stimulant, tonicardiaque
	Pierre Jean Robiquet	caféine	1820	diurétique
Quinquina	Pierre Joseph Pelletier (1788-1842), Joseph Bienaimé Caventou (1795-1877), pharmaciens français	quinine	1820	antipyrétique, antipaludéen
Solanacées(Belladone, Jusquiame, Datura)	Mein, Geiger et Hesse, chimistes allemands	atropine	1833	mydriatique
		hyoscyamine	1833	frénateur des sécrétions et de la motricité du tube digestif
Aconit	Hep	aconitine	1833	analgésique du nerf trijumeau
Lobélie	William Procter (1817-1874), pharmacologue américain	lobéline	1838	stimulant respiratoire
Cacao	Aleksandr Abramovitch Voskressenski (1809-1880), chimiste russe	théobromine	1842	diurétique
	Kossel Albrecht (1853-1927), physiologiste allemand	théophylline	1888	excitant cardio-respiratoire
Coca	Gaedcke (ou Gadecke) [1819-1904], pharmacien allemand	(érythroxyline) cocaïne	1855	anesthésique local
Fève de Calabar	Amédée Alexandre Vée (1834-1897), pharmacien français	ésérine	1864	myotique, excitant des sécrétions
	Michel Polonovski (1889-1955), Charles Nitzberg (1867-1953), chimistes français	génésérine	1915	
Boldo	Jean-Claude Verne (1846-1918?), pharmacien français	boldine	1872	cholagogue
Ergot de Seigle	Charles Joseph Tanret (1847-1917), pharmacien français	ergotinine	1875	vaso-constricteur, hémostatique
	Arthur Stoll (né en 1887)	ergotamine	1932	excitant des fibres lisses
Éphédra	Nagai, chimiste japonais, Albert Ladenburg (1842-1911), chimiste allemand	éphédrine	1888	mydriatique, sympathomimétique
Orge	Jean Eugène Léger (1849-1939), pharmacien français	hordénine	1906	antidiarrhéique
Genêt à balais	Charles Moureu (1863-1929), Amand Valeur (1870-1927), pharmaciens français	spartéine	1908	tonicardiaque
Rauwolfia	les frères Siddiqui	ajmaline	1931	sédatif du rythme cardiaque
	Schlittler, Müller et Bein	réserpine	1952	neuroleptique, hypotenseur
Pervenches diverses (Apocynacées)	Maurice Marie Janot (né en 1903), pharmacien français	vinblastine	1953	antimitotique
		vincamine		vaso-régulateur
Curares	nombreux travaux portant sur des Apocynacées et des Strychnées. Synthèse par King de la tubocurarine en 1935			curarisants, décontracturants, adjuvants de l'anesthésie

qu'à partir de 1818 on désignera sous le nom d'*alcaloïdes*. On en connaît aujourd'hui plusieurs centaines grâce à un grand nombre de recherches poursuivies depuis le début du XIX[e] s, jusqu'à nos jours. Souvent très différents en apparence les uns des autres, les alcaloïdes possèdent en commun un certain nombre de caractères physiques et chimiques. Rarement liquides (nicotine, canine, spartéine, pelletiérine, pilocarpine), ils sont en général cristallins, insolubles dans l'eau et donnent avec les acides des sels solubles : c'est d'ailleurs sous forme de sels organiques qu'on les rencontre dans la nature. Ils se comportent comme des bases plus ou moins fortes en raison de la présence, dans leur molécule, d'un atome d'azote salifiable sous forme d'aminé primaire, secondaire, tertiaire ou d'ammonium quaternaire ; ce groupement aminé est lui-même rattaché à un ensemble hétérocyclique variable (pyrrol, indol, quinoléine, phénanthrène, glyoxaline). Les alcaloïdes donnent des réactions comparables avec un certain nombre de réactifs généraux et sont en général solubles dans les solvants organiques ; on les rencontre rarement seuls dans une même plante, mais mêlés à d'autres alcaloïdes de propriétés voisines. Ils sont en général amers et toxiques. L'action de l'oxygène sur le groupement aminé de certains alcaloïdes détermine la formation d'un aminoxyde d'alcaloïde, ou génalcaloïde (M. Polonovski, 1925) ; on rencontre parfois les génalcaloïdes dans la nature (génésérine de la fève de Calabar), mais ceux-ci sont le plus souvent préparés par oxydation de l'alcaloïde correspondant, dont ils ont les mêmes propriétés pharmacologiques ; leur toxicité est toutefois très atténuée, car ils n'agissent que progressivement, étant libérés dans l'organisme après réduction, à la façon d'un médicament retard. Les alcaloïdes sont préparés par broyage de la plante avec une base minérale forte ; la base organique ainsi déplacée est purifiée soit par distillation lorsqu'elle est volatile et entraînable par la vapeur d'eau (nicotine), soit par reprises et cristallisations successives dans des solvants appropriés. La synthèse de beaucoup d'alcaloïdes a été réalisée au laboratoire, mais l'industrie n'utilise que rarement ce procédé, pour des raisons économiques ; par contre, de nombreuses techniques permettent, par hémisynthèse, la préparation d'alcaloïdes à partir de corps voisins. La plupart des alcaloïdes ont reçu des applications thérapeutiques.

R. D.

📖 ***Pharmacopée française*** **(toutes éditions, depuis 1815). / P. Lebeau et G. Courtois, *Traité de pharmacie chimique* (Masson, 1929 ; 2 vol.). / E. Perrot, *Matières premières usuelles du règne végétal* (Masson, 1943-1944 ; 2 vol.). / R. Hazard, *Précis de thérapeutique et de pharmacologie* (Masson, 1953). / J. Leclerc (sous la dir. de), *Formulaire pharmaceutique* (Vigot Frères, 1965).**

alcanes

Hydrocarbures saturés acycliques.

Le plus simple est le méthane CH_4. Les autres s'en déduisent par des substitutions répétées du groupe CH_3 à l'un des atomes d'hydrogène d'un alcane plus simple. Les alcanes peuvent être linéaires (ou normaux), comme $CH_3—(CH_2)n-2—CH_3$, ou ramifiés, tel

$(CH_3)_2CH—CH_2—C(CH_3)_3$.

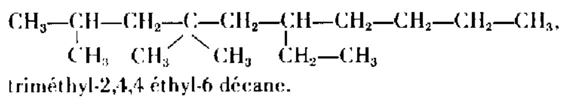
Les alcanes normaux ont un nom officiel formé du préfixe grec précisant

le nombre d'atomes de carbone, suivi de la désinence *ane* :

$CH_3—(CH_2)_4—CH_3$ = hexane.

Toutefois, les quatre premiers termes ont des noms particuliers : *méthane, éthane, propane, butane*.

Les alcanes ramifiés sont considérés comme résultant de la substitution dans le carbure normal correspondant à la chaîne linéaire la plus longue que l'on puisse trouver dans leur formule ; ils en portent le nom, précédé de ceux des radicaux substituants. Ceux-ci portent le nom de l'alcane qu'ils formeraient en se soudant à l'hydrogène, dans lequel la désinence *ane* a fait place à la désinence *yle*. Un numérotage est parfois nécessaire ; il est choisi de façon à donner à la somme des numéros la valeur minimale ; un exemple illustre cette nomenclature :



Cette nomenclature sert de base à celle de tous les composés organiques.

Les alcanes sont abondants dans les pétroles naturels, dont ils forment la majorité et parfois la quasi-totalité. Autrefois employés seulement comme source d'énergie, de chaleur ou de lumière, les pétroles sont devenus récemment le point de départ d'une part fondamentale de la synthèse organique.

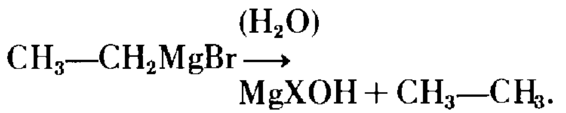
Toutefois, si l'analyse immédiate permet d'en extraire les premiers termes, la complexité des pétroles naturels est telle qu'il est difficile d'en tirer les termes moyens, qu'une distillation serrée ne sépare qu'imparfaitement.

Le craquage hydrogénant des pétroles lourds est une source d'alcanes plus légers. La recombinaison des alcanes et des alcènes provenant du craquage simple (reformage) conduit à des alcanes plus ramifiés que les alcanes naturels et présentant de meilleures qualités comme carburants.

Il s'ensuit que l'obtention d'un alcane défini un peu lourd exige des méthodes synthétiques.

Préparations

Parmi celles-ci, nous citerons tout d'abord la réduction de composés organiques plus complexes, mais plus faciles à obtenir exempts d'isomères ou d'homologues : hydrogénation catalytique, sur nickel ou platine, des alcènes ou des alcynes ; réduction des fonctions oxygénées (alcools, aldéhydes ou cétones) par la méthode d'hydrogénation de Berthelot (chauffage en tube scellé avec l'acide iodhydrique aqueux et le phosphore rouge) ; réduction des éthers halohydriques, qui peut se faire dans les conditions les plus diverses, mais plus commodément par l'intermédiaire de l'organomagnésien :



$$CH_3—CH_2MgBr \xrightarrow{(H_2O)} MgXOH + CH_3—CH_3.$$

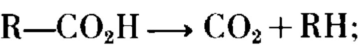
Parmi les réactions synthétiques, la plus simple est la réaction de Wurtz :

$$2\,RI + 2\,Na \longrightarrow 2\,NaI + R—R,$$

dont on peut rapprocher la duplication du radical R lors de l'électrolyse du sel de sodium $R—CO_2Na$:

$$R—CO_2^- \longrightarrow e^- + R—CO_2^{\cdot} \longrightarrow CO_2 + R^{\cdot};$$
$$2\,R^{\cdot} \longrightarrow R—R.$$

Enfin, quelques dégradations engendrent des alcanes. C'est le cas de la décarboxylation des acides :



$$R—CO_2H \longrightarrow CO_2 + RH;$$

en pratique,

$$R—CO_2^-K + KOH \longrightarrow K_2CO_3 + RH.$$

Propriétés physiques

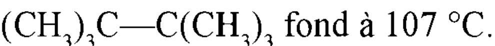
Les premiers alcanes (moins de 5 atomes de carbone en tout) sont des gaz ; puis viennent des liquides et, éventuellement, des solides.

Dans la série normale, le point d'ébullition croît régulièrement avec le nombre d'atomes de carbone, mais les écarts entre les points d'ébullition de deux carbures consécutifs diminuent constamment :

C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
—160 °C	—100 °C	—46 °C	0 °C	36 °C	68 °C	97 °C

Il faut atteindre C_{16} pour trouver un alcane normal solide à 15 °C.

Les alcanes ramifiés bouillent plus bas que les alcanes normaux isomères, fondent en général plus bas si la ramification diminue la symétrie, mais plus haut si elle l'augmente :



$(CH_3)_3C—C(CH_3)_3$ fond à 107 °C.

Les densités des alcanes liquides croissent de 0,60 (méthane liquide) à 0,83 (alcanes ramifiés liquides les plus lourds). Les indices de réfraction sont faibles (1,4 environ).

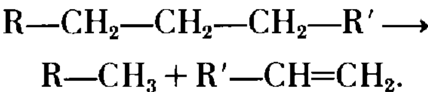
Les alcanes sont pratiquement insolubles dans l'eau, mais miscibles aux composés organiques pauvres en oxygène et en azote (composés liposolubles).

Propriétés chimiques

Les alcanes sont combustibles ; les alcanes gazeux ou très volatils forment avec l'air des mélanges explosifs (du moins dans un certain domaine de composition). Les alcanes moyens s'enflamment au contact d'une allumette ; plus lourds, ils ne brûlent que sur mèche (pétroles lampants). Plus lourds encore, ils ne le font que préchauffés ou finement pulvérisés (kérosène).

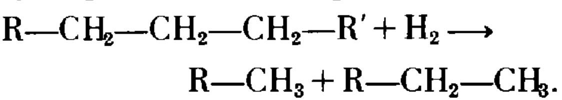
Ces combustions ont un intérêt pratique considérable : chauffage domestique (méthane naturel, propane et butane provenant du craquage des pétroles, kérosène) ; chauffage industriel (kérosène) ; moteurs automobiles (essences de pétrole), moteurs Diesel (alcanes lourds), réacteurs (kérosène).

Les alcanes sont thermiquement assez stables ; cependant, vers 500 °C, ils subissent des ruptures appelées *craquages*. Par exemple :



$$R—CH_2—CH_2—CH_2—R' \longrightarrow R—CH_3 + R'—CH{=}CH_2.$$

En présence d'hydrogène et de sulfure de molybdène, on assiste au craquage hydrogénant. Par exemple :



$$R—CH_2—CH_2—CH_2—R' + H_2 \longrightarrow R—CH_3 + R—CH_2—CH_3.$$

Un pétrole lourd donne ainsi des alcanes plus légers, mais il se fait simultanément des carbures plus lourds par des recombinaisons entre les divers tronçons.

Le chlore substitue progressivement les hydrogènes des alcanes sous l'influence de la lumière ou de la chaleur ; dans le cas du méthane, on obtient successivement les dérivés chlorés CH_3Cl, CH_2Cl_2, $CHCl_3$, CCl_4 ; mais on ne peut s'arrêter sélectivement à l'un des trois premiers ; avec les autres alcanes, la substitution conduit à des mélanges d'alcanes chlorés difficilement analysables. Le brome agit dans le même sens, mais moins profondément. L'iode est à peu près sans action, et le fluor en excès détruit l'hydrocarbure.

L'acide nitrique provoque la substitution d'hydrogène par le groupe NO_2 :

$$RH + HNO_3 \longrightarrow H_2O + R—NO_2.$$

Dans le cas du méthane, on opère en phase gazeuse avec HNO_3 fumant, et la substitution peut se répéter.

La réactivité des alcanes se limite à ces quelques réactions ; leur grande inertie chimique leur a fait donner le nom de *paraffines*. Cependant, dans des circonstances particulières, les alcanes peuvent être oxydés sans rupture de la molécule. C'est ainsi que, vers 600 °C, le méthane avec très peu d'oxygène est oxydé en aldéhyde formique $CH_2{=}O$ et qu'en présence de sels manganeux un carbure $R—CH_3$ est oxydé par l'air en l'acide $R—CO_2H$.

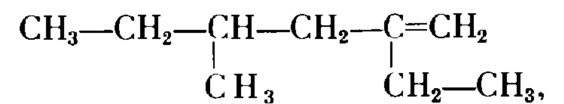
Mais l'oxydation peut se faire très rapidement dans les moteurs à combustion interne au moment de la compression. Exothermique, elle élève la température et peut provoquer l'inflammation (cognement, auto-allumage). Ces inconvénients sont surtout marqués pour les alcanes linéaires, mauvais carburants (v. indice d'octane).

C. P.

alcènes

Homologues les plus généraux du plus simple d'entre eux, l'éthène ou éthylène $CH_2{=}CH_2$, les alcènes, ou carbures éthyléniques, diffèrent des alcanes par l'ablation de deux atomes d'hydrogène pris à deux carbones voisins que l'on relie par une liaison double.

Ils sont nommés comme les alcanes, mais on substitue à la désinence *ane* la désinence *ène*. Toutefois, on choisit comme chaîne principale la plus longue parmi celles qui renferment la double liaison :



méthyl-4 éthyl-2 hexène-1.

Le numéro 1 indique ici le carbone de départ de la liaison double dans la chaîne.

Les alcènes simples n'existent guère à l'état naturel, à l'exception de traces d'éthylène dans certains pétroles et autour des fruits en cours de maturation ; par contre, ils constituent environ la moitié des hydrocarbures volatils provenant du craquage des pétroles, et les premiers termes sont présents à 2 ou 3 p. 100 dans le gaz de houille et dans les gaz de hauts fourneaux ; ces sources, la première surtout, sont seules exploitées.

Préparations

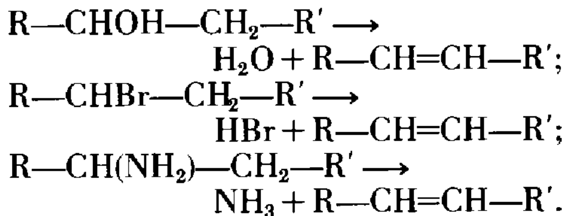
La plupart des alcènes sont préparés synthétiquement. De plus en plus, les alcènes simples se font industriellement par déshydrogénation équilibrée des alcanes :



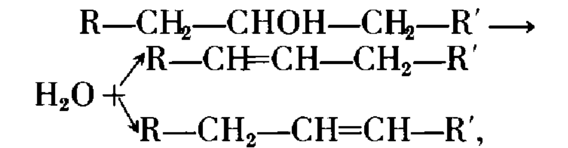
$$CH_3—CH_3 \rightleftarrows H_2 + CH_2{=}CH_2.$$

Au laboratoire, on s'adresse surtout à des réactions d'élimination : déshydratation des alcools, déshydrohalogéna-

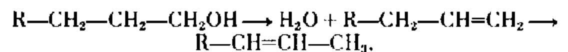
tion des éthers halohydriques, désamination des amines :



Aucune de ces méthodes n'est sélective dès que l'alcène cherché possède des isomères, ou bien parce que l'élimination peut s'effectuer aux dépens de plusieurs atomes d'hydrogène :



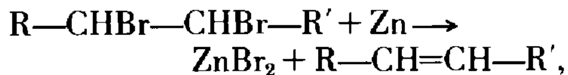
ou bien parce que le milieu isomérise l'alcène primitivement formé :



Les alcools tertiaires sont déshydratés catalytiquement par ébullition avec un acide dilué ; les alcools primaires exigent la présence d'acide sulfurique concentré : tous les alcools sont déshydratés à 450 °C en phase gazeuse sur alumine ; les isomérisations ultérieures sont inévitables.

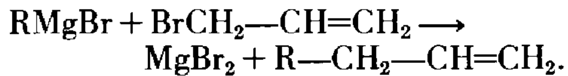
Les éthers halohydriques sont transformés en alcènes par les bases (potasse alcoolique si l'halogène est secondaire ou tertiaire), par une base plus forte si l'halogène est primaire. Les aminés ne peuvent être désaminées que par voie indirecte.

L'élimination de deux halogènes en α par le zinc,

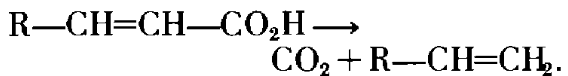


est, au contraire, très sélective, mais ne constitue guère qu'un mode de purification, ces dihalogénures se préparant précisément à partir de l'alcène.

Parmi les méthodes synthétiques, l'une est particulièrement simple, la condensation d'un organomagnésien avec le bromure d'allyle :

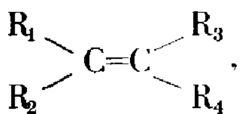


Enfin, quelques réactions de dégradation engendrent des alcènes :

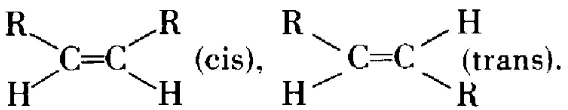


Propriétés physiques

Il convient d'abord de rappeler (v. stéréochimie) que l'alcène le plus général



peut se présenter sous deux formes non spontanément interconvertibles, chaque fois que l'on a simultanément $R_1 \neq R_2$ et $R_3 \neq R_4$; ces formes sont appelées *cis* et *trans*, et sont représentées ainsi :



Cela tient à ce que les deux carbones éthyléniques et les atomes qui leur sont directement reliés sont dans un même plan et forment un ensemble rigide. Les isomères cis et trans ont des propriétés vulgaires très voisines, mais peuvent être différenciés par analyse spectrale (infrarouge, résonance magnétique nucléaire).

Les alcènes absorbent dans l'ultraviolet vers 1 850 Å et dans l'infrarouge entre 1 623 cm^{-1} (éthylène) et 1 680 cm^{-1} (éthylènes tétrasubstitués).

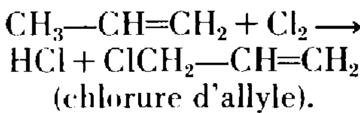
Les points d'ébullition des alcènes sont voisins de ceux des alcanes de même squelette. L'état solide est tout à fait exceptionnel à la température ambiante.

La densité et l'indice de réfraction sont un peu plus élevés que chez les alcanes. La solubilité dans l'eau est plus grande, quoique encore très faible. Par contre, à l'inverse des alcanes, les alcènes sont solubles dans SO_2 liquide (il s'agit d'une addition réversible, parfois utilisée à la séparation d'un mélange alcanes-alcènes).

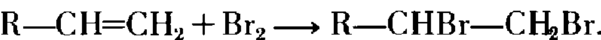
Propriétés chimiques

Le caractère essentiel des alcènes est la non-saturation. L'éthylène ne donne jamais lieu à substitution avant la disparition de la liaison double. C'est moins absolu pour ses homologues, mais, en aucun cas, la substitution ne porte sur les carbones éthyléniques.

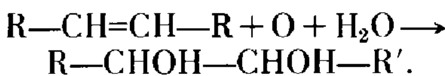
Par exemple, à 600 °C :



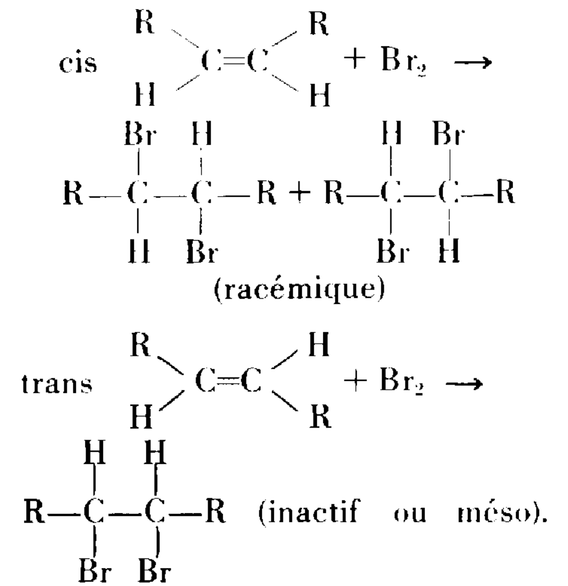
La liaison éthylénique peut subir de nombreuses additions ; la plus simple est l'hydrogénation en alcane ; elle ne peut guère être réalisée que par voie catalytique (Ni, Pt). Le chlore et le brome s'additionnent aisément, mais l'iode difficilement :



Certains oxydants, $KMnO_4$ dilué, $OsO_4 + H_2O_2$, $CF_3—CO_3H$, conduisent à des α-glycols :

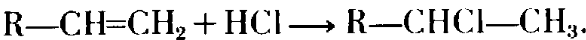


Pour toutes ces additions symétriques, la question du sens de l'addition sur un alcène symétrique ne se pose qu'au point de vue stéréochimique. On dit qu'il y a trans-addition du brome, ce qui s'exprime ainsi :

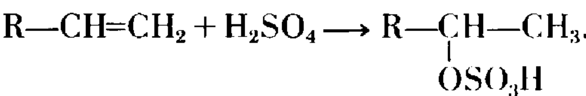


Mais l'addition de 2 OH au permanganate est une cisaddition.

Par contre, les alcènes subissent des additions dissymétriques obéissant à la règle de Markovnikov : le radical le plus négatif (le nucléophile) se fixe sur le carbone le plus substitué :

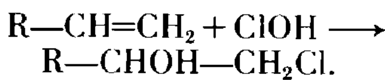


Les oxacides s'additionnent de deux façons ; avec H_2SO_4 concentré, on a surtout

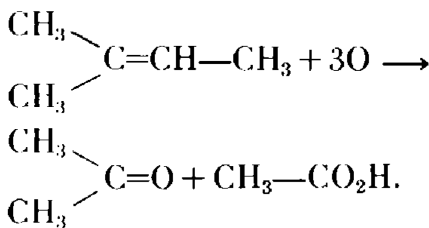


L'hydroxyle régénère H_2SO_4, et l'alcool $R—CHOH—CH_3$.

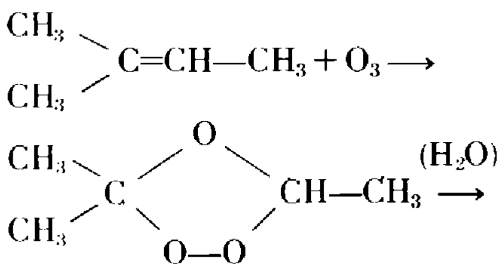
Les acides hypohalogéneux se comportent différemment :



L'oxydation permanganique poussée rompt la molécule en acides ou en cétones :

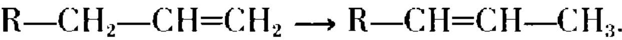


L'ozone s'additionne en un ozonide (explosif), dont l'hydrolyse conduit à des aldéhydes ou à des cétones :



Ces dégradations permettent de localiser la double liaison dans le squelette de l'alcène.

Les acides et les alcalis très forts provoquent la « migration » de la double liaison, le plus souvent vers l'intérieur de la chaîne :



L'une des propriétés les plus intéressantes des alcènes est leur polymérisation indéfinie, catalysée par les acides, le sodium, l'éthyl-aluminium ; dans le cas de l'éthylène, on aboutit à une chaîne très longue appelée *polythène* :

$nCH_2{=}CH_2 \longrightarrow ...CH_2—CH_2—CH_2—CH_2...$

Le polythène est un verre organique très inerte ; les hauts polymères d'autres alcènes constituent des fibres synthétiques ou des résines et parfois des élastomères.

C. P.

🕮 **S. Patai (sous la dir. de), *Chemistry of Alkenes* (New York, 1964).**

alchimie

Art de la transmutation des métaux. Considérée de façon sommaire, elle est l'art caché des « faiseurs d'or » du Moyen Âge. Son but fut d'assurer à ses adeptes richesse, santé et pouvoir sur la nature ; cela par la possession de la « pierre philosophale », capable, aux dires des alchimistes, de changer en argent ou même en or les métaux les plus vils, de guérir, panacée, toutes les maladies et d'assurer à son possesseur une vie presque éternelle et des vertus surnaturelles.

L'alchimie fut sans doute pratiquée en Chine, en Inde, plusieurs dizaines de siècles avant notre ère, mais c'est à Alexandrie que naquit cette alchimie qui devait plus tard, par l'intermédiaire des Arabes, se propager en Occident et y connaître, du XIIIe au XVIe s., son plus grand développement. L'époque de la Renaissance vit son déclin, en même temps que l'essor de la chimie proprement dite.

Les alchimistes ont sans doute beaucoup peiné sur leurs fourneaux dans le secret de leurs officines, mais ils ont aussi beaucoup écrit pour relater leurs essais ; bien qu'un certain nombre de leurs livres aient été détruits à diverses époques sur ordre des autorités civiles ou religieuses, beaucoup de grimoires d'alchimie sont parvenus jusqu'à nous. Ces écrits sont souvent apocryphes, faussement attribués par leurs auteurs à des dieux de la mythologie (Hermès) ou à des personnages célèbres, cela pour accroître leur autorité et pour éviter des persécutions à leurs véritables auteurs. Dans ces livres sont d'abord dessinés et décrits les appareils en

usage : fourneaux, cornues, alambics, etc. On y trouve ensuite exposés, d'une manière allégorique accessible aux seuls adeptes et qui fait souvent un large usage de symboles et de signes conventionnels, les procédés préconisés par l'auteur pour l'obtention, généralement fort longue et compliquée, de la pierre philosophale ; on y rencontre enfin les éléments des théories alchimistes, les propositions premières qui servaient aux alchimistes de point de départ et de guide pour leurs recherches pratiques. Ces théories affirment que la matière est une, mais multiforme, tous les corps des trois règnes étant issus de ses multiples combinaisons ; les quatre éléments des Anciens (terre, eau, air, feu) en désignent les différents états. Deux principes cependant entrent dans sa constitution, symbolisés l'un par le soufre, principe actif, masculin, l'autre par le mercure, passif et féminin. Les métaux alors connus (fer, plomb, cuivre...) sont associés chacun à une planète (car les alchimistes croyaient que leurs opérations étaient soumises aux influences astrales) ; l'or est associé au Soleil et l'argent à la Lune. Tous ces métaux sont vivants, au même titre que les animaux et les plantes, et évoluent lentement, dans le sein de la terre, de l'état imparfait de métal altérable à l'état parfait, argent ou or, de métal inaltérable ; la pierre philosophale est le ferment qui accélère cette évolution et qui doit permettre à l'alchimiste de réaliser le « grand œuvre », c'est-à-dire la transmutation des métaux en or.

Les théories aberrantes de l'alchimie ont empêché ses adeptes de faire progresser la chimie, cela malgré des observations pertinentes portant sur les propriétés des corps ; malgré aussi quelques découvertes, comme celle de l'antimoine, et malgré le perfectionnement de certaines techniques, comme la distillation.

R. D.

Quelques alchimistes

ALBERT LE GRAND, *v. l'article.*

Arnaud de Villeneuve, *alchimiste et médecin catalan (Villeneuve, près de Montpellier, v. 1235 - dans un voyage de Sicile en Provence 1313). Adonné à l'astrologie, il eut des démêlés avec l'Église. Il inventa peut-être la fabrication des liqueurs spiritueuses.*

Roger BACON, *v. l'article.*

Basile Valentin, *alchimiste du XVe s., né en Alsace. Il étudia l'antimoine, qu'il utilisa comme médicament, et prépara l'acide chlorhydrique.*

Nicolas Flamel, *écrivain juré de l'Université de Paris (Pontoise v. 1330 - Paris 1418). Comme il avait acquis une grosse fortune, ses contemporains lui attribuèrent la découverte de la pierre philosophale.*

Geber (Abū Mūsā Djābir al-Sūfī), *alchimiste arabe, né à Kūfa, sur l'Euphrate, qui vivait vers l'an 800. Considéré comme leur maître par les alchimistes du Moyen Âge, il a écrit de nombreux ouvrages, pour la plupart perdus. On possède toutefois une* Summa perfectionis, *qui constitue le traité de chimie le plus ancien que l'on connaisse. Il semble avoir découvert l'acide sulfurique et l'acide nitrique ; il a décrit la fabrication de l'acier, la teinture du drap et du cuir, la distillation du vinaigre en vue de l'obtention d'acide acétique.*

Raymond LULLE, *v. l'article.*

Paracelse (Theophrastus Bombastus von Hohenheim, dit), *alchimiste et médecin (Einsiedeln, près de Zurich, v. 1493 - Salzbourg 1541). Appelé à l'université de Bâle en 1526, il critiqua avec vigueur les œuvres de Galien, d'Avicenne et de Rhazès. Il quitta Bâle en 1528 et reprit alors sa vie de médecin nomade. Père de la médecine hermétique, il a ouvert la voie à la thérapeutique chimique.*

Jan Baptist Van Helmont, *médecin et alchimiste flamand (Bruxelles 1577 - id. 1644). Il réduisait les quatre éléments des Anciens à deux seulement : l'air et l'eau. Vers 1640, il obtint le gaz carbonique. Il distingua des gaz différents de l'air et imagina ce terme de « gaz », tiré du mot* chaos.

Zosime le Panopolitain, *savant grec, né à Panopolis, en Égypte, sans doute au IIIe s. Il est l'auteur d'ouvrages d'alchimie, dont il existe des manuscrits à la Bibliothèque nationale de Paris.*

🕮 **W. Ganzenmuller, *Die Alchemie im Mittelalter* (Paderborn, 1937 ; trad. fr. *l'Alchimie au Moyen Âge*, Aubier, 1940). / C. J. Jung, *Psychologie und Alchemie* (Zurich, 1944). / A. Savoret, *Qu'est-ce que l'alchimie ?* (Heugel, 1947). / S. Hutin, *l'Alchimie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1951 ; 4e éd., 1971). / J. Read, *Through Alchemy to Chemistry* (Londres, 1957 ; trad. fr. *De l'alchimie à la chimie*, Fayard, 1959). / E. Canseliet, *Alchimie* (Pauvert, 1964). / L. Gérardin, *l'Alchimie* (Denoël, 1972).**

Alcibiade

En gr. ALKIBIADÊS, homme d'État athénien (v. 450 - en Phrygie 404 av. J.-C.).

Alcibiade avait pour ancêtres les plus nobles des Athéniens, pour femme la plus riche héritière de l'Attique, pour tuteur Périclès, pour maître Socrate. Peu sage pourtant, il se signalait par sa prodigalité et son luxe, qui choquaient souvent, même quand cela servait le prestige d'Athènes (ainsi, en 416 av. J.-C., il fit courir à Olympie sept attelages qui remportèrent les 1er, 2e et 4e prix).

L'expédition de Sicile lui donna l'occasion de jouer un rôle politique qu'il sentit digne de lui. Stratège, il soutint la cause d'habitants de Ségeste venus en 416 de Sicile à Athènes pour réclamer contre Syracuse le secours des Athéniens, pensant bien, à la tête de son armée, conquérir la Sicile (et y refaire sa fortune) et de là passer en Syrie attaquer Carthage. Mais il se heurtait à l'hostilité de ses collègues (surtout de Nicias, prudent et modéré), quand il se trouva doublement compromis, d'abord dans l'« affaire des Hermès », qui passa pour un complot contre l'État et la démocratie (dans la nuit, tous les Hermès — des phallus érigés sur une borne —, qui sanctifiaient l'agora et les carrefours de la ville, avaient été mutilés), puis dans celle des mystères d'Éleusis, qu'on l'accusait d'avoir contrefaits avec ses amis.

S'il était innocent du premier crime, sa culpabilité dans le second semblait évidente. On laissa toutefois partir le stratège pour la Grande Grèce : on avait ainsi le champ libre pour retourner l'opinion contre lui et réclamer sa tête. Quand on se décida à le rappeler, l'armée de Sicile ne fit pas opposition, divisée qu'elle était par les rivalités des généraux et peu édifiée par les combinaisons mal venues d'Alcibiade, somme toute peu expérimenté en matière d'art militaire. Mais les délégués venus d'Athènes pour le ramener retournèrent bredouilles : Alcibiade, préférant l'exil, s'était enfui à l'escale de Thourioi avec ses coïnculpés. Jugé comme eux par contumace, il fut condamné à mort et à la confiscation de sa fortune, tandis qu'une stèle d'infamie portait son nom et que les prêtres d'Athènes prononçaient une imprécation solennelle contre les sacrilèges.

Ayant trouvé refuge à Sparte au cours de l'hiver 415-414, grâce aux liens d'hospitalité qui unissaient depuis longtemps sa famille aux Lacédémoniens, Alcibiade donna des conseils si avisés aux Spartiates (fortifier Décélie en Attique et envoyer une expédition de secours en Sicile) que l'armée athénienne fut écrasée. Mais si, par ailleurs, grâce à son habileté, l'Ionie se détacha d'Athènes, celle-ci put rétablir la situation par la solidité de sa position à Samos. Ce fait et la découverte de sa liaison (413-412) avec Timaia, femme du roi de Sparte, le forcèrent à s'enfuir auprès du satrape Tissapherne, responsable de l'Ionie pour la Perse. Son rôle auprès de lui devint vite si important que les Athéniens vinrent le trouver pour qu'il obtînt pour eux l'alliance perse.

Au printemps de 411, les équipages de la flotte athénienne basée à Samos le chargèrent au nom de la cité de s'occuper de l'« ensemble des affaires ». Ce n'était pas encore l'amnistie. Il fallut attendre une série de succès militaires (la victoire de Cyzique, qui anéantit la flotte péloponnésienne) et surtout la prise de Byzance, pour que la ville se réconciliât avec lui. D'ailleurs, maître des détroits, il contrôlait son approvisionnement ; sa flotte levait le tribut dans le nord de la mer Égée et la cité avait besoin d'argent. Aussi, en 407, élu stratège, put-il rentrer à Athènes où la foule lui fit un tel triomphe qu'on lui donna les pleins pouvoirs. Mais ces succès furent sans lendemain : reparti pour l'Ionie, Alcibiade se trouva face au Spartiate Lysandre, fin diplomate, qu'il sous-estima au point de laisser le commandement de sa flotte à son ami Antiochos, qui se fit écraser. L'Assemblée des Athéniens releva aussitôt Alcibiade de ses fonctions et engagea une procédure contre lui. En 406, il dut s'enfuir de nouveau en Thrace, où il s'était ménagé une position de repli.

Là, il mit au service des dynastes locaux une armée levée parmi les féroces populations thraces, espérant que sa puissance dans une région intéressante pour Athènes lui permettrait de nouveau de jouer un rôle dans sa patrie. Mais la bataille de l'Aigos Potamos (405), en sonnant le glas d'Athènes, l'obligea encore à fuir ; dans l'empire que Lysandre organisait, il n'y avait pas de place pour l'État indépendant d'un Alcibiade. Passé en Asie, celui-ci fut assassiné, à l'automne 404, par le satrape Pharnabaze.

J.-M. B.

▸ *Grèce / Sicile.*

🕮 **J. Hatzfeld, *Alcibiade* (P. U. F., 1940).**

alcools et dérivés fonctionnels

Nom donné aux dérivés hydroxylés d'un hydrocarbure, pourvu que l'hydroxyle soit relié à un carbone saturé : $CH_3—CH_2OH$ (alcool éthylique), $CH_2=CH—CH_2OH$ (alcool allylique),

C_6H_5—CH_2OH (alcool benzylique), etc.

La nomenclature officielle attribue aux alcools le nom de l'hydrocarbure dont ils dérivent, dans lequel l'*e* final fait place à la désinence *ol* ; un numérotage est le plus souvent nécessaire.

$$CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH{=}CH—CH_2—CH_2OH :$$

méthyl-5 hexène-3 ol-1.

Mais bien des alcools sont communément désignés par le mot *alcool* suivi d'un adjectif évoquant l'une de ses origines (alcool éthylique).

Il est également pratique de considérer les alcools comme des dérivés de substitution du plus simple d'entre eux, le méthanol CH_3OH, alors appelé *carbinol* :

$CH_2{=}CH—CHOH—CH_3$: méthyl-vinyl-carbinol,

$(C_6H_5)_3COH$: triphénylcarbinol.

La nature nous fournit de nombreux alcools : éthanol et quelques homologues dans la fermentation alcoolique, alcools terpéniques ou aromatiques dans les huiles essentielles, alcools estérifiés dans ces huiles, dans les cires, dans le suint du mouton, etc.

Cependant, beaucoup de ces sources naturelles font place à la synthèse. Citons quelques méthodes :

1. L'hydrolyse des éthers halohydriques, dont quelques-uns résultent de l'halogénation des hydrocarbures :

$$CH_3Cl + H_2O \rightleftarrows CH_3OH + HCl;$$
$$C_6H_5—CH_2Cl + H_2O \rightleftarrows C_6H_5—CH_2OH + HCl.$$

Elle s'opère généralement en présence d'alcali.

2. L'hydratation sulfurique des alcènes, qui permet en particulier, à partir des 3 alcènes présents dans le gaz de craquage :

$$CH_2{=}CH_2,\ CH_3—CH{=}CH_2,\ (CH_3)_2C{=}CH_2,$$

l'accès pratique aux alcools :

$$CH_3—CH_2OH,\ CH_3—CHOH—CH_3,\ (CH_3)_3COH.$$

3. L'hydrogénation des dérivés carbonylés :

$$R—CO—R' + H_2 \longrightarrow R—CHOH—R'.$$

Elle s'opère généralement par voie catalytique (Ni, Pt).

L'hydrogénation sous forte pression de l'oxyde de carbone en présence de chromite de zinc est la meilleure préparation du méthanol.

4. Les méthodes synthétiques, qui, au laboratoire au moins, sont les plus utilisées ; on oppose à un organomagnésien RMgX un dérivé carbonylé, un ester, un époxyde, etc. :

$$R—MgX + R_1—CO—R_2 \longrightarrow \underset{R_1}{\overset{R}{}}\!\!>C<\!\!\underset{R_2}{\overset{OMgX}{}} \xrightarrow{(H_2O)} MgXOH + \underset{R_1}{\overset{R}{}}\!\!>C<\!\!\underset{R_2}{\overset{OH}{}}$$

$$2\,RMgX + R_1—CO_2Et \longrightarrow EtOMgX + (R)_2C(OMgX)—R_1$$
$$\xrightarrow{(H_2O)} EtOH + MgXOH + (R)_2COH—R_1.$$

$$RMgX + \underset{\diagdown\ O\ \diagup}{CH_2—CH_2} \longrightarrow R—CH_2—CH_2OMgX$$
$$\xrightarrow{(H_2O)} MgXOH + R—CH_2—CH_2OH, \text{ etc.}$$

Enfin, les esters sont réductibles (Na + EtOH ou catalyse sur Cr_2O_3, ZnO) en deux alcools, dont l'un est obligatoirement primaire :

$$R—CO_2Et + 4\,H \longrightarrow EtOH + R—CH_2OH.$$

Propriétés physiques

Les alcools sont des molécules associées par liaison hydrogène

$$\begin{array}{l} R—OH\ldots O—R \\ \qquad\qquad\ \ | \\ \qquad\qquad H\ldots O—R \\ \qquad\qquad\qquad\ \ | \\ \qquad\qquad\qquad H\ldots R\ldots\ldots \end{array}$$

Cette association amène un point d'ébullition déjà élevé pour les premiers termes :

$$CH_3OH : \text{éb. } 65\ °C;$$
$$C_2H_5OH : \text{éb. } 78\ °C;$$
$$CH_3—CH_2—CH_2OH : \text{éb. } 97\ °C;$$

et, dans la série linéaire, une augmentation sensiblement constante (19 °C) du point d'ébullition lorsqu'on ajoute un carbone supplémentaire ; cela les distingue de la série des alcanes normaux, molécules non associées.

Les alcools cristallisent difficilement, exception faite des alcools tertiaires symétriques : $(CH_3)_3COH$ fond à 25 °C.

Les densités des alcools saturés sont comprises entre 0,80 et 0,85, les indices de réfraction ne dépassent guère 1,42.

Les alcools en C_1, C_2, C_3 et plusieurs alcools en C_4 sont miscibles à l'eau en toutes proportions et dissolvent également la plupart des substances organiques liposolubles ; l'éthanol est un bon solvant de miscibilité, mais le méthanol n'est que partiellement miscible aux hydrocarbures. Les premiers termes dissolvent les alcalis caustiques, l'iode (solution brune), les nitrites alcalins, l'iodure de potassium ainsi que des substances organiques riches en oxygène et insolubles dans les hydrocarbures : diacides, acides-alcools, sucres, etc. Par contre les sulfates, phosphates et carbonates, même alcalins, sont insolubles dans les alcools, de même que la baryte hydratée. En infrarouge, les alcools primaires et secondaires présentent une bande d'absorption forte et large dans la région 3 400 cm^{-1}, laquelle correspond à la liaison O—H associée ; chez les alcools tertiaires encombrés, cette bande se situe vers 3 500 cm^{-1} et devient fine (liaison O—H non associée).

Propriétés chimiques

Tant qu'il s'agit d'alcools saturés, ROH, le radical R n'intervient jamais dans les réactions aussi longtemps que la fonction alcool reste intacte ; il convient donc seulement d'envisager deux types principaux de réactions : celles qui coupent la molécule entre RO et H, celles qui coupent la molécule entre R et OH, avec la combinaison des deux types de coupure et, éventuellement, la participation des hydrogènes du radical R.

Acidité

La réaction équilibrée

$$ROH \rightleftarrows H^+ + RO^-, \text{ ou plutôt}$$
$$2\,ROH \rightleftarrows RO^- + ROH_2^+ \text{ (constante } K_A\text{)},$$

permet de déterminer une constante dite « d'autoprotolyse », exprimée généralement par son cologarithme décimal, le p_{KA} ; celui-ci est de l'ordre de 18 pour les alcools primaires, alors que la constante d'autoprotolyse de l'eau est de 15,7 ; le p_{KA} des alcools tertiaires est nettement plus élevé.

Il semblerait en résulter que les alcools primaires sont environ 200 fois moins acides que l'eau. En réalité, l'équilibre

$$OH^- + EtOH \rightleftarrows EtO^- + H_2O$$

a pu être étudié et il est beaucoup plus favorable à la formation de l'ion alcoolate R—O⁻ ; il montre que l'éthanol n'est en réalité que 4 fois moins acide que l'eau, ce qui explique la préparation industrielle de l'éthylate de sodium EtONa par action de la soude NaOH sur un excès d'alcool éthylique absolu ; par distillation d'une partie de l'alcool, celui-ci entraîne l'eau sous forme d'azéotrope à 5 p. 100 d'eau, ce qui déplace l'équilibre en faveur de l'éthylate.

Toutefois, les alcoolates se forment plus généralement par l'action du sodium sur l'alcool :

$$ROH + Na \longrightarrow RONa + 1/2\,H_2,$$

ou par celle de l'amidure de sodium :

$$ROH + NH_2Na \longrightarrow RONa + NH_3.$$

Les chlorures d'acides transforment les alcools primaires en esters :

$$R—CH_2OH + ClCO—R' \longrightarrow HCl + R'—COOR.$$

La réaction d'estérification

$$ROH + R'—CO_2H \rightleftarrows R'—COOR + H_2O$$

est lente et réversible, catalysée par l'ion H^+. On a pu montrer qu'elle correspond au schéma

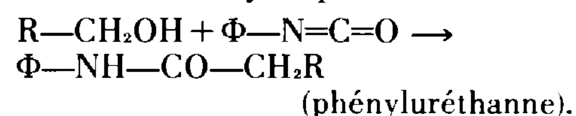
$$R'—CO\,\boxed{OH+H}\,OR,$$

c'est-à-dire qu'elle se traduit, chez l'alcool, par la rupture de la liaison O—H. Elle est à peu près impraticable avec les alcools tertiaires chez lesquels cette liaison est peu mobile.

propriétés de l'alcool éthylique

masse moléculaire	46,07
densité métrique 15/4	0,793 63
densité alcoométrique légale 15/15	0,794 33
point de fusion	— 112 °C
point d'ébullition (sous 760 mm de mercure)	78,30 °C
azéotropie sous 760 mm de mercure { point d'ébullition	78,15 °C
azéotropie sous 760 mm de mercure { composition	97,1 °G. L.
indice de réfraction à 20,5 °C	1,361
chaleur spécifique à 20 °C	0,615 Cal/kg
chaleur spécifique entre t °C et t' °C	$0{,}58 + 0{,}003\,4\,\frac{t+t'}{2}$
chaleur latente	204,6 Cal/kg
chaleur totale à l'ébullition { de la vapeur saturée	254,2 Cal/kg
chaleur totale à l'ébullition { du liquide	49,6 Cal/kg
viscosité à 20 °C de l'alcool pur	1,19 centipoise
viscosité de l'alcool à 50 degrés pondéraux	2,87 centipoises
tension superficielle à 20 °C	22,8 dyn. cm^{-1}
point éclair	+ 16 °C
limites d'inflammabilité :	90 à 400 mg par litre d'air
pouvoir calorifique P. C. I. { par kilogramme	6 042 Cal
pouvoir calorifique P. C. I. { par litre	5 300 Cal

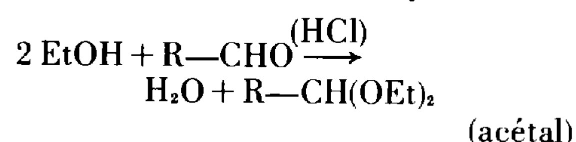
Les alcools primaires s'additionnent aux dérivés isocyaniques :



$$R—CH_2OH + Φ—N{=}C{=}O \longrightarrow Φ—NH—CO—CH_2R$$
(phényluréthanne).

Par son point de fusion, le phényluréthanne permet d'identifier l'alcool.

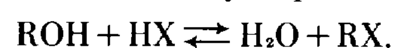
En présence de HCl, les alcools primaires acétalisent les aldéhydes :



$$2\ EtOH + R—CHO \xrightarrow{(HCl)} H_2O + R—CH(OEt)_2$$
(acétal)

Toutes ces réactions sont moins faciles pour les alcools secondaires et surtout pour les alcools tertiaires.

La plus caractéristique des réactions correspondant à la coupure R—OH est l'éthérification halohydrique :



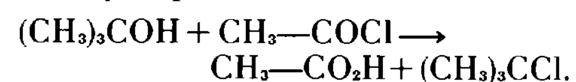
$$ROH + HX \rightleftarrows H_2O + RX.$$

Elle est très rapide pour les alcools tertiaires, et si l'hydracide est lourd (HI).

Pour les alcools primaires, il vaut mieux utiliser PCl_5, qui coupe à la fois la liaison R—OH et la liaison RO—H :

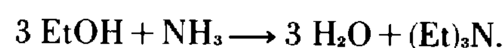
$$ROH + PCl_5 \longrightarrow POCl_3 + HCl + RCl.$$

Avec les alcools tertiaires, un chlorure d'acide conduit à l'éther chlorhydrique :



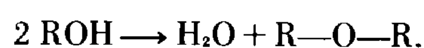
$$(CH_3)_3COH + CH_3—COCl \longrightarrow CH_3—CO_2H + (CH_3)_3CCl.$$

Sur alumine vers 350 °C, les alcools primaires engendrent avec NH_3 des amines :



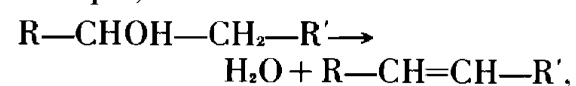
$$3\ EtOH + NH_3 \longrightarrow 3\ H_2O + (Et)_3N.$$

Les alcools primaires et secondaires peuvent être déshydratés en éthers-oxydes, soit par passage sur alumine vers 250 °C, soit par l'acide sulfurique vers 140 °C :



$$2\ ROH \longrightarrow H_2O + R—O—R.$$

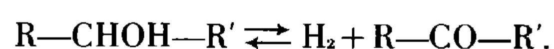
La déshydratation en alcène, par exemple,



$$R—CHOH—CH_2—R' \longrightarrow H_2O + R—CH{=}CH—R',$$

se fait catalytiquement sur alumine entre 350-450 °C ou par l'acide sulfurique vers 160 °C. Toutefois, les alcools tertiaires sont déshydratés par ébullition avec un acide fort dilué.

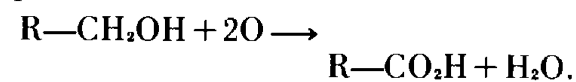
Les alcools non tertiaires sont partiellement déshydrogénés par passage sur nickel vers 180 °C :



$$R—CHOH—R' \rightleftarrows H_2 + R—CO—R'.$$

La même déshydrogénation résulte d'une oxydation ménagée ($KMnO_4$, CrO_3 sans excès).

Toutefois, dans le cas des alcools primaires, l'oxydation va facilement plus loin :



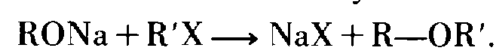
$$R—CH_2OH + 2O \longrightarrow R—CO_2H + H_2O.$$

Il en sera de même, si l'oxydant est en excès, dans le cas des alcools secondaires, la plupart des cétones R—CO—R′ étant oxydables en deux ou plusieurs acides, par dégradation.

Les alcools tertiaires sont peu oxydables et, si l'on insiste, ils sont dégradés en plusieurs acides moins riches en carbone.

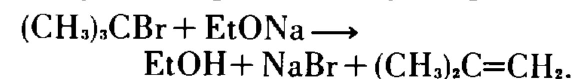
Les dérivés de la fonction alcool sont du type R—OA, A étant un radical variable.

Les alcoolates RONa sont des agents de synthèse très actifs, transformant, en particulier, les éthers halohydriques non tertiaires en éthers-oxydes :



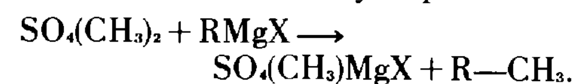
$$RONa + R'X \longrightarrow NaX + R—OR'.$$

Avec les éthers halohydriques tertiaires, ils provoquent au contraire une déshydrohalogénation éthylénique :



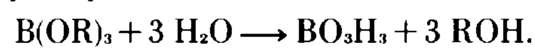
$$(CH_3)_3CBr + EtONa \longrightarrow EtOH + NaBr + (CH_3)_2C{=}CH_2.$$

Les éthers d'oxacides minéraux forts se comportent, la plupart du temps, comme les éthers halohydriques :



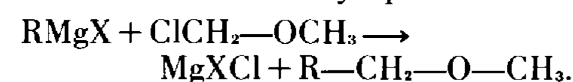
$$SO_4(CH_3)_2 + RMgX \longrightarrow SO_4(CH_3)MgX + R—CH_3.$$

Ceux des acides minéraux faibles (borates, nitrites) sont très facilement hydrolysés :



$$B(OR)_3 + 3\ H_2O \longrightarrow BO_3H_3 + 3\ ROH.$$

Les éthers-oxydes R—O—R ou R—O—R′, dont nous venons de voir les principales préparations, se forment également dans une réaction synthétique, l'action d'un organomagnésien sur l'éther chlorométhylique :



$$RMgX + ClCH_2—OCH_3 \longrightarrow MgXCl + R—CH_2—O—CH_3.$$

Les premiers termes :



$$CH_3—O—CH_3,\ CH_3—O—C_2H_5$$

sont des gaz ; le plus important, l'oxyde d'éthyle ou éther ordinaire $C_2H_5—O—C_2H_5$, bout à 34 °C. Les autres éthers-oxydes sont des liquides d'odeur forte, bons solvants des composés liposolubles. Seuls les premiers termes présentent avec l'eau une miscibilité notable, mais partielle.

Les éthers-oxydes sont chimiquement très stables ; on observe cependant, en présence de lumière, des substitutions sous l'action du chlore.

Ils ne sont pas hydrolysés en milieu neutre, alcalin ou faiblement acide.

Le retour aux alcools générateurs exige l'emploi d'acides forts concentrés ; une première coupure conduit à l'alcool le plus long et à l'éther minéral de l'alcool le plus court :

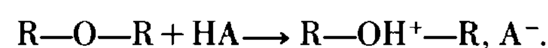


$$R—O—CH_3 + HI \longrightarrow ROH + CH_3I.$$

HI réalise cette coupure à froid, HBr vers 100 °C, HCl à 150 °C (à l'autoclave), H_2SO_4 vers 60 °C.

Les éthers-oxydes sont moins oxydables que les alcools ; en insistant, on arrive aux produits normaux de l'oxydation des alcools générateurs.

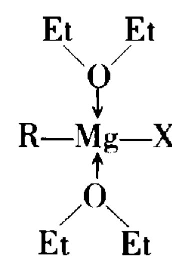
Les éthers-oxydes forment, avec certains acides, des sels cristallisés dits « sels d'oxonium » :



$$R—O—R + HA \longrightarrow R—OH^+—R,\ A^-.$$

C'est le cas, en particulier pour l'acide ferrocyanhydrique (réaction caractéristique des éthers-oxydes).

Les éthers-oxydes complexent les métaux de transition, ce qui explique le rôle de l'oxyde d'éthyle dans la formation des organomagnésiens existant sans doute sous la forme complexée



C. P.

Alcool éthylique ou éthanol

L'alcool éthylique, ou éthanol, est de loin l'alcool le plus important, tant sur le plan pratique que sur le plan économique. On le désigne dans le langage courant par le mot « alcool » sans qualificatif.

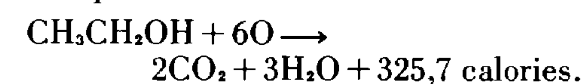
Généralités

La composition et la formule chimique de l'alcool furent établies par Saussure, Dumas* et Boullay vers 1827, et Berthelot* en réalisa la synthèse en 1854. Il est fabriqué souvent de façon artisanale (eaux-de-vie), mais aussi, surtout depuis le milieu du XIXe s., de façon industrielle, à partir de matières premières très diverses. C'est un des constituants essentiels des boissons fermentées, des eaux-de-vie et, en général, des spiritueux alimentaires. Il est également utilisé dans nombre d'industries comme matière première ou réactif de fabrication.

L'alcool éthylique est un liquide volatil, incolore, presque inodore quand il est pur. Il est miscible à l'eau en toutes proportions et dissout beaucoup de composés organiques ou minéraux. Le mélange alcool-eau présente le phénomène d'azéotropie : la courbe des points d'ébullition sous 760 mm de mercure passe par un minimum de 78,15 °C pour 97,1 p. 100 d'alcool. C'est pourquoi il est impossible d'obtenir par distillation simple de l'alcool à 100 p. 100, ou alcool absolu. Le mélange avec l'eau se fait avec un dégagement de chaleur et une contraction de volume qui peut atteindre jusqu'à 4 p. 100.

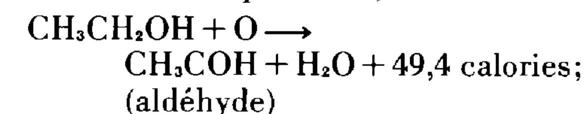
La composition des mélanges d'alcool et d'eau est déterminée de façon courante par *densimétrie*. L'alcoométrie légale française (loi de juillet 1881) est celle de Gay-Lussac*. Le degré alcoométrique Gay-Lussac est mesuré à l'aide d'un *aréomètre* dont la tige est graduée en volume d'alcool pur pour 100 volumes du mélange à 15 °C. La « force réelle » indique le volume d'alcool pur contenu dans 100 volumes de spiritueux à 15 °C. La « richesse alcoolique » indique le volume d'alcool pur (supposé mesuré à 15 °C) pour 100 volumes du mélange à une température déterminée. Bien que ces deux notions de « force réelle » et de « richesse alcoolique » soient relativement voisines (elles coïncident si le mélange est à 15 °C), il est nécessaire d'en tenir compte pour éviter les erreurs dues au fort coefficient de dilatation des mélanges hydroalcooliques.

En ce qui concerne les propriétés chimiques, l'oxydation totale de l'alcool par combustion s'écrit

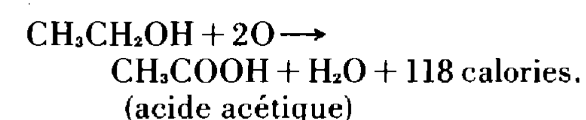


$$CH_3CH_2OH + 6O \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O + 325{,}7 \text{ calories.}$$

L'oxydation par voie chimique peut s'effectuer en deux temps, puisque c'est un alcool primaire ; on obtient :



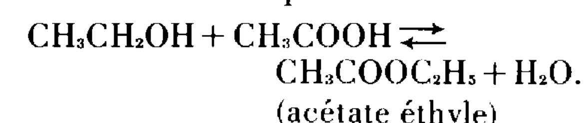
$$CH_3CH_2OH + O \longrightarrow CH_3COH + H_2O + 49{,}4 \text{ calories;}$$
(aldéhyde)



$$CH_3CH_2OH + 2O \longrightarrow CH_3COOH + H_2O + 118 \text{ calories.}$$
(acide acétique)

Traité par l'acide sulfurique concentré, l'alcool donne de l'éther ou de l'éthylène, suivant les conditions et les catalyseurs employés. Cette propriété est utilisée industriellement.

Avec les acides organiques ou minéraux, l'alcool donne des esters suivant une réaction d'équilibre. Par exemple, avec l'acide acétique :



$$CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O.$$
(acétate éthyle)

Par l'action de l'acide nitrique, en présence d'un métal du groupe de

l'argent, on fabrique les fulminates qui sont les amorces utilisées en pyrotechnie. L'alcool peut être préparé soit par fermentation et distillation de matières glucidiques, soit par synthèse chimique.

Fabrication de l'alcool par fermentation

Plusieurs micro-organismes sont capables de donner de l'alcool éthylique par fermentation à partir de matières glucidiques. Les levures, particulièrement les saccharomycès, sont utilisées industriellement dans ce but par les distilleries. D'après les travaux de Pasteur, les levures produisent à partir de 100 kg de saccharose, qui représentent 105,26 kg de sucre inverti, 51,11 kg d'alcool (soit 64,33 litres), 49,32 kg de gaz carbonique, 3,16 kg de glycérine et divers autres sous-produits.

En fait, industriellement, un rendement pratique en alcool de 60 à 62 litres pour 100 kg de sucre est considéré comme satisfaisant.

De très nombreux auteurs ont étudié, depuis Pasteur, la théorie de la fermentation alcoolique ainsi que la formation des produits secondaires.

L'amidon et la cellulose doivent être hydrolysés en sucres fermentescibles. Certains micro-organismes, comme les mucors, sont cependant capables de fermenter directement l'amidon pour donner de l'alcool.

• *À partir de matières premières sucrées.* La betterave à sucre est très utilisée en France. Les fruits sucrés tels que pommes, poires, prunes, cerises, raisins, etc., de même que les sous-produits de la cidrerie ou de la vinification (marcs, lies) permettent également de fabriquer de grandes quantités d'alcool ou d'eaux-de-vie. Les mélasses de sucrerie sont mises en œuvre, souvent à très grande échelle et dans le monde entier, pour produire de l'alcool industriel. Les mélasses de canne à sucre, comme la canne à sucre elle-même, peuvent donner également du rhum.

De très nombreuses plantes sucrées ou pouvant donner facilement du sucre par hydrolyse ont été ou peuvent être utilisées : le sorgho (Italie, Algérie, Japon), le maïs vert, les feuilles d'agave (Mexique), les cosses de pois (Italie), le topinambour (France), etc. Il en est de même des fruits secs (raisins, figues, caroubes, etc.).

De façon artisanale, on se contente, dans la plupart des cas, de fouler ou de broyer la matière sucrée pour confectionner le moût qui sera soumis à la fermentation alcoolique. Ce moût contient souvent les levures nécessaires et la fermentation démarre spontanément (cas des fruits).

Industriellement, on préfère extraire le sucre sous forme d'un jus sucré, sans matière en suspension. Pour cela, on utilise soit la diffusion (betteraves), soit la lixiviation méthodique au moyen de presses, de tamis, de macérateurs, etc.

Il convient de rectifier, si nécessaire, l'acidité, le pH, la température, la richesse en sucre du moût ou du jus obtenu pour favoriser l'action des levures. Si la matière sucrée n'apporte pas naturellement des levures dans le moût, ou si celles-ci ont été tuées par le traitement d'extraction, il convient d'ensemencer le milieu. On choisit alors une souche sélectionnée pour son bon rendement en alcool, sa résistance au traitement industriel ou la valeur organoleptique des sous-produits qu'elle forme. Il est nécessaire d'apporter des éléments nutritifs pour la levure si le milieu n'en contient pas suffisamment.

L'addition d'acide est dans certains cas utile pour donner au jus l'acidité suffisante qui favorisera l'action des levures et les protégera de ferments parasites (betteraves, mélasses). La fermentation s'effectue dans des cuves en bois, en ciment ou en acier (surtout dans les usines importantes). Certaines de ces cuves dépassent 1 000 hl de capacité. Dans la production d'alcool industriel, on recherche des fermentations rapides pour utiliser rentablement le volume de la cuverie et augmenter la production. On arrive à fermenter complètement un vin titrant de 6 à 9° en 20 à 30 heures. Pour cela, on confectionne des levains abondants et vigoureux et on maintient une température assez élevée (30 à 35 °C). D'autres fois, on fait durer la fermentation plus longtemps en travaillant à plus basse température, ce qui peut améliorer le rendement ou la valeur organoleptique du produit. Tout au long de la fermentation, il faut éviter la prolifération de ferments indésirables (lactiques surtout) en surveillant les divers paramètres de marche : acidité, température, vitesse, propreté du matériel, etc.

Le vin alcoolique obtenu après fermentation titre de 3 à 10° d'alcool, suivant la matière première utilisée et la méthode de fabrication.

• *À partir de matières premières amylacées.* Les matières amylacées, c'est-à-dire qui contiennent de l'amidon, donnent, par hydrolyse, des moûts sucrés fermentescibles par les levures.

Les grains, en général, sont très utilisés et produisent de grandes quantités d'alcool : le blé (pays de l'Est), le maïs (États-Unis), le riz (Extrême-Orient). Le seigle mélangé à d'autres grains sert à préparer les whiskies.

La pomme de terre est utilisée en Allemagne et au Danemark. On a cité de très nombreuses matières amylacées pouvant donner de l'alcool par fermentation. Beaucoup d'entre elles sont encore l'objet d'études techniques et économiques : manioc, banane, etc. En France, on n'utilise plus de matières amylacées en distillerie, sauf pour fabriquer le genièvre, eau-de-vie industrielle typique de la région du Nord.

La matière première est d'abord divisée mécaniquement et soumise à la cuisson. L'amidon liquéfié doit être saccharifié avant d'être soumis à la fermentation des levures.

La saccharification peut être obtenue par le malt, qui est du grain germé contenant une diastase saccharifiante. En distillerie, on utilise du malt frais ou vert, riche en diastase. L'avoine, le seigle, le blé, le maïs peuvent servir à préparer ce malt. Ce dernier est broyé et dilué pour être mélangé au moût amylacé à la dose de 10 p. 100 environ. La saccharification s'effectue dans des macérateurs, dont la température est strictement contrôlée pour permettre une bonne action de la diastase. Le moût saccharifié, refroidi et ensemencé de levures est envoyé dans des cuves de fermentation.

L'acidification est parfois obtenue au moyen d'un levain lactique. Ce levain mélangé au reste du moût saccharifié apporte l'acidité nécessaire à la protection de la levure. Avant mélange, un chauffage rapide à 75 °C détruit les ferments lactiques.

La saccharification de l'amidon peut être obtenue également par hydrolyse acide (sulfurique ou chlorhydrique), à chaud et dans des conditions variables suivant la matière traitée. Ce procédé est peu employé, car il donne un moins bon rendement et des sous-produits de mauvaise qualité.

Enfin certains mucors, cultivés en culture submergée, sont capables de saccharifier directement l'amidon et de transformer en alcool le sucre formé. Ce procédé est utilisé dans le travail du riz. Il est délicat à bien conduire, car, pour éviter les ferments parasites, il faut opérer en milieu aseptique. Il donne un excellent rendement et ne nécessite pas l'emploi de réactifs coûteux (malt ou acide).

• *À partir de matières cellulosiques.* La cellulose donne des sucres par hydrolyse acide. Mais cette hydrolyse est difficile et nécessite des conditions d'acidité et de température sévères, à tel point que le sucre est lui-même partiellement détruit. Ce phénomène, nommé *réversion*, oblige, pour obtenir des rendements acceptables, à effectuer des hydrolyses successives visant à soustraire à l'action du milieu le sucre déjà formé.

Les bois résineux, très utilisés pour fabriquer de l'alcool, sont riches en hexosanes, qui, par hydrolyse, donnent des hexoses facilement fermentescibles. Les bois durs d'arbres feuillus sont, au contraire, riches en pentosanes, qui donnent des pentoses non fermentescibles par les levures classiques, mais peuvent produire du furfurol. Le traitement de divers résidus cellulosiques (sciures, copeaux, sarments de vigne, etc.) a été envisagé.

Les lessives sulfitiques de papeterie, qui contiennent de 0.5 à 1,5 p. 100 de sucres fermentescibles, sont parfois utilisées pour produire de l'alcool. Il convient de les désulfiter et d'ajouter les éléments nutritifs nécessaires à la levure. L'hydrolyse de la cellulose a fait l'objet de nombreuses études technologiques visant à améliorer le rendement.

Les procédés les plus connus sont le procédé Meunier, qui opère par dégradations successives dans des autoclaves rotatifs, le procédé Scholler, qui utilise un appareil vertical appelé *percolateur*, le procédé Bergius, qui emploie l'acide chlorhydrique, méthodiquement, dans une batterie de digesteurs. Dans tous ces procédés, le bois est réduit en sciure ou copeaux. Les meilleurs rendements donnent environ 300 litres d'alcool par tonne de bois sec (pin). Les jus d'hydrolyse acide sont, bien entendu, refroidis et neutralisés avant fermentation. La lignine résiduaire est utilisée comme combustible.

• *Distillation des vins alcooliques fermentés.* Finalement, que l'on utilise des matières sucrées, amylacées ou cellulosiques, on obtient après fermentation un vin titrant de 2 à 10° d'alcool. Ce vin est soumis à la distillation pour en séparer l'alcool par différence de volatilité. Cette opération peut s'effectuer dans des alambics discontinus ou des colonnes continues.

Un alambic est essentiellement constitué par une chaudière, un col-de-

cygne et un serpentin. Le vin est porté à ébullition dans la chaudière ; les vapeurs qu'il émet gagnent le serpentin par le col-de-cygne et s'y condensent. Le distillât refroidi coule par une éprouvette.

Ce mode de distillation s'applique bien au travail artisanal et à la production des eaux-de-vie.

Cependant, le degré alcoolique des vapeurs émises par le vin va en diminuant à mesure que celui-ci s'épuise en alcool, si bien que le degré du distillat est faible si l'on veut récupérer tout l'alcool de la chaudière.

Il est donc souvent nécessaire d'effectuer une « repasse » du premier distillat pour remonter le degré à une valeur acceptable. Cette méthode, qui est longue et coûteuse, donne cependant des eaux-de-vie d'excellente qualité (cas du cognac). Dans certains alambics, dits « à premier jet », on provoque une condensation partielle des vapeurs dans le col-de-cygne soit en développant sa surface, soit en disposant de véritables condenseurs à eau. Les vapeurs condensées sont plus riches en eau, moins volatiles que les vapeurs résiduaires, lesquelles peuvent atteindre un degré alcoolique suffisant si la condensation partielle est assez poussée.

Les colonnes à distiller sont utilisées pour fabriquer de l'alcool industriel ou des eaux-de-vie. Elles ont l'avantage d'avoir une marche continue, de donner la possibilité d'obtenir de très gros débits et des degrés élevés tout en nécessitant une faible dépense calorifique. De plus, elles permettent, par rectification, d'obtenir des alcools très purs.

Dans une colonne à distiller, on cherche à établir un contre-courant continu entre le vin alcoolique et les vapeurs, à l'intérieur d'un grand cylindre vertical. Les vapeurs se chargent progressivement en alcool, tandis que le vin s'épuise pour sortir désalcoolisé à la base de l'appareil. Le contre-courant vin-vapeur doit, pour favoriser les échanges, assurer un contact aussi poussé que possible entre les deux phases. On réalise ce contact, par exemple, en disposant dans la colonne des étages, ou « plateaux », sur lesquels le vin s'écoule méthodiquement par gravité. Les vapeurs viennent barboter dans le liquide grâce à des perforations prévues dans les plateaux ou à des tubulures coiffées de calottes, qui les rabattent. Ces colonnes à plateaux et à barbotage des vapeurs sont les plus courantes. Plus rarement, on obtient le contact liquide-vapeur en pulvérisant le liquide (colonnes à pluie) ou en le divisant sur de grandes surfaces (colonnes à garnissage).

Naturellement, lorsqu'on doit distiller des vins épais, c'est-à-dire contenant des matières en suspension (matières amylacées ou sucrées simplement foulées), il faut concevoir des colonnes inobstruables pour éviter tout engorgement.

Les vapeurs contenant l'alcool peuvent traverser des plateaux de concentration au-dessus de l'entrée du vin, ce qui permet de remonter leur degré alcoolique avant atteinte du condenseur réfrigérant.

L'alcool distillé, obtenu par un alambic ou une colonne, prend le nom de *flegme* si son goût et son odeur ne permettent pas sa consommation (betteraves, mélasses, etc.) ou le nom d'*eau-de-vie* si ses qualités organoleptiques le rendent consommable.

Pour certains usages, le flegme, ou alcool industriel, doit être rectifié, car c'est un produit relativement impur, contenant les substances volatiles du vin qui passent avec l'alcool.

La rectification s'opère alors dans une suite de colonnes permettant de séparer de l'alcool proprement dit les impuretés de tête et les impuretés de queue. Cet alcool prend alors le nom d'*alcool rectifié*, d'*alcool extra-neutre* ou d'*alcool surfin*, suivant son degré de pureté.

Quant à l'*alcool absolu*, c'est-à-dire titrant 100° G. L., on a vu qu'on ne pouvait l'obtenir que par des distillations spéciales, notamment en présence de corps très avides d'eau (glycérine, sels) ou en présence d'entraîneurs azéotropiques d'eau.

Fabrication de l'alcool de synthèse

L'alcool éthylique peut également être préparé par synthèse chimique à partir de divers carbures. En principe, on peut utiliser soit des carbures saturés, soit des carbures éthyléniques, soit des carbures acétyléniques, mais les méthodes les plus courantes mettent en œuvre l'éthylène. L'acétylène traité en milieu acide en présence de sels de mercure comme catalyseurs s'hydrate pour donner l'aldéhyde éthylique, qui, à son tour, hydrogéné sur catalyseur (nickel divisé), donne l'alcool éthylique (procédé La Lonza, à Viège). Cette préparation trop coûteuse a été abandonnée.

Actuellement, c'est l'éthylène qui sert généralement de matière première. Ce gaz est présent dans les gaz de fours à coke et surtout dans les gaz de cracking des pétroles.

L'éthylène est absorbé par l'acide sulfurique pour former le sulfate acide d'éthyle. Dans un deuxième temps, ce sulfate acide d'éthyle est hydrolysé pour donner l'alcool éthylique et régénérer l'acide sulfurique. Au total, donc, l'opération revient à fixer une molécule d'eau sur une molécule d'éthylène.

L'hydratation directe de l'éthylène, mise au point aux États-Unis, est favorisée par une pression élevée et un catalyseur à base d'alumine.

De nombreux pays ont installé des usines de synthèse de l'alcool à partir de l'éthylène. Aux États-Unis, on l'utilise depuis 1930. L'U. R. S. S., le Danemark, la Grande-Bretagne et l'Allemagne préparent aussi de l'alcool de synthèse. La première usine française du genre a été mise en route fin 1968 à Lillebonne.

Organisation administrative de l'alcool en France

L'organisation administrative française est caractérisée par un contrôle sévère de la production et un contrôle fiscal de tous les produits contenant de l'alcool. Pendant la seconde moitié du XIXe s., la production fut affectée par les crises viticoles dues à l'oïdium (1854) et au phylloxéra (1874). Dans le même temps, les demandes croissantes de l'industrie chimique naissante provoquèrent la fabrication d'alcool à partir de matières nouvelles comme les betteraves ou les grains. À la veille de la Première Guerre mondiale, on produisait en France plus de 3 Mhl d'alcool par an, dont plus de la moitié provenait de la betterave. Les hostilités entraînèrent la destruction de beaucoup de distilleries, si bien que le Service des poudres, devant les difficultés d'approvisionner les poudreries en alcool, organisa un Service des alcools chargé de réquisitionner et d'organiser la production. Ce service fut maintenu après les hostilités. Il continua à administrer le commerce des alcools industriels et à stocker les surproductions. En 1935, le Service des alcools fut réorganisé et assisté d'un Conseil supérieur des alcools.

Ce Service est obligatoirement le destinataire des alcools industriels, appelés encore *alcools d'État*. Il reçoit tous les alcools qui n'ont pas le caractère d'eaux-de-vie. Il les achète aux producteurs suivant un prix fixé tous les ans par décret et qui tient compte

production de l'alcool en France par matières premières
en milliers d'hectolitres d'alcool pur

campagnes	*59-60*	*60-61*	*61-62*	*62-63*	*63-64*	*64-65*	*65-66*	*66-67*	*67-68*
betteraves	838	1 708	1 251	1 079	1 159	1 255	1 682	1 467	1 141
autres racines et tubercules	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,5	0,9	0,04	0,04
mélasses	613	919	689	518	436	744	578	314	379
blé et céréales			0,03	0,04		0,09			0,03
genièvres du Nord	8,41	9,16	8,72	9,06	7,90	8,57	8,93	9,10	8,88
cellulose et synthèse	19,26	21,84	20,35	20,69	19,81	18,56	22,40	21,41	35,84
cognacs	191	256	233	336	264	340	300	350	358
armagnacs	12,4	21	8,8	40	36,6	25,4	23,3	27,4	19,8
vins	231	403	140	136	95	131	328	178,1	86,2
lies de vin	64	70	52	87,5	80	89	105	98,6	108
piquettes	159	176	147	218	186	184	219	176	189
marcs de raisin	114	116	90	118	99	99	88	91	82
pommes et poires	5,6	330	7	405	8	22	98	5,8	156
cidres et poirés	99	112	81	91	82	90	105	93	109
marcs pommes et poires	3,7	6,3	3,8	5,6	3,3	3,5	4,6	2,4	4,7
autres fruits	34	19,5	49,4	26,3	44,3	14,6	33,2	25,9	18,3
bouilleurs de cru compris dans chiffres précédents	393	450	389	484	411	420	478	390	379
divers	0,02		0,07	0,05	0,08	0,53	0,09	0,15	0,07
total	2 394	4 170	2 784	3 092	2 523	3 028	3 600	2 861	2 698

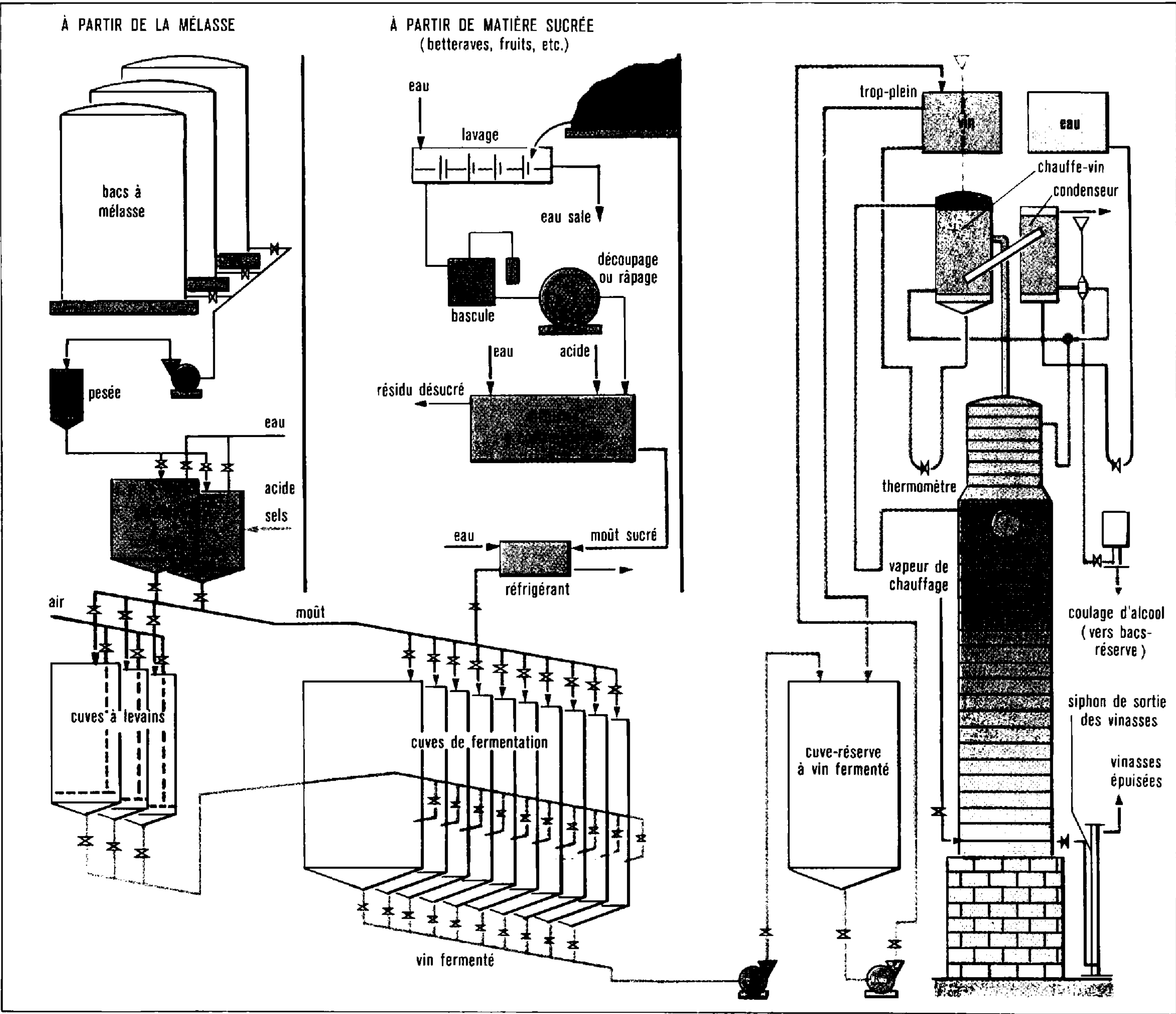


Schéma de principe d'une distillerie d'alcool.

de la matière première mise en œuvre, de la qualité et de considérations économiques. Chaque distillateur dispose d'un contingent, c'est-à-dire d'une quantité dont l'achat lui est garanti aux conditions fixées. Si sa production dépasse le contingent qui lui est alloué, l'excédent est payé à un prix très inférieur, ce qui limite les surproductions.

En contrepartie, le Service des alcools vend aux utilisateurs les alcools qu'il a acquis obligatoirement. Le prix de vente est fonction non seulement de la qualité, mais aussi de l'usage auquel l'alcool est destiné. Signalons que, pour certains emplois, il faut obligatoirement employer de l'alcool d'État rétrocédé par le Service des alcools, comme, par exemple, pour la parfumerie, les vinages et mutages, la préparation de produits médicamenteux, etc.

Les *alcools libres* sont, par opposition, ceux qui ne sont pas obligatoirement réservés à l'État. Ils sont représentés par les eaux-de-vie, qui doivent titrer moins de 70° et contenir au moins 280 g de non-alcool par hectolitre d'alcool pur, ne présentant pas ainsi le caractère de spiritueux rectifiés. Ces eaux-de-vie sont fabriquées à partir de fruits frais par les bouilleurs de cru ou des industriels spécialisés. Beaucoup ont droit à une appellation particulière. Les bouilleurs de cru sont des propriétaires ou exploitants qui distillent ou font distiller des vins, poirés, marcs, lies, cerises, prunes provenant exclusivement de leur récolte. Le bouilleur de cru bénéficie du privilège de faire distiller 10 l d'alcool pur en franchise de tous droits pour son usage personnel. Une loi de 1960 rend ce privilège non transmissible, ce qui devrait, à échéance d'une génération, le supprimer.

L'*Institut national des appellations d'origine* autorise et contrôle les appellations, qui vont de l'appellation d'origine contrôlée (armagnac, cognac, calvados du pays d'Auge) à l'appellation réglementée. Les genièvres sont des eaux-de-vie industrielles fabriquées suivant des conditions fixées par le Code général des impôts. Le rhum est une eau-de-vie pour laquelle la matière première, le mode de fabrication et la commercialisation sont fixés par des textes particuliers. Tous ces alcools libres sont, bien entendu, soumis à des charges fiscales.

L'alcool et les boissons alcoolisées supportent des taxes. L'administration des Contributions indirectes est chargée d'exercer un contrôle sévère pour préserver les droits de l'État. Ce contrôle s'effectue tant à la production que lors des mouvements ou du stockage de produits alcooliques.

La *dénaturation* consiste à ajouter à des alcools des produits qui les rendent impropres à la consommation ou à certains usages, de façon à les exempter de certaines taxes et des droits de consommation. Le Service de la répression des fraudes, de son côté, veille à ce que la qualité des alcools de consommation soit conforme aux réglementations en vigueur.

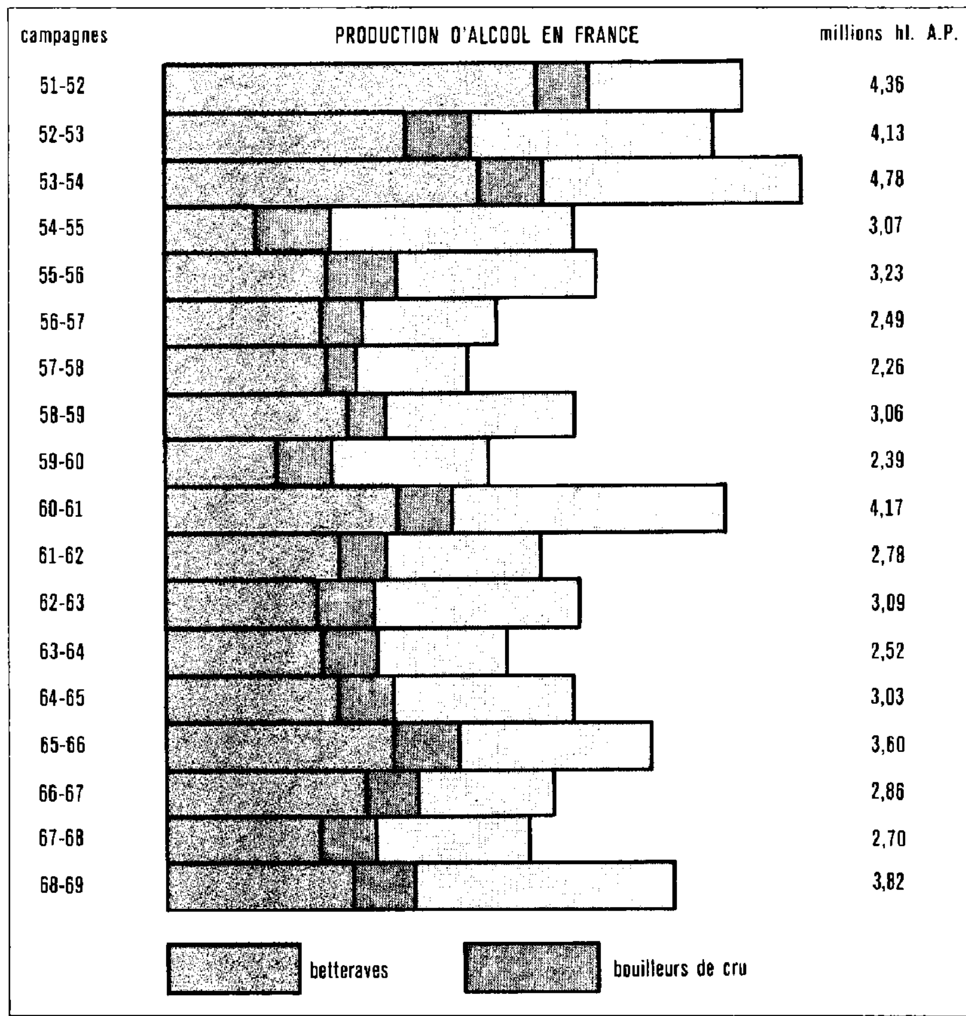
Production et utilisation

La production française d'alcool, sauf pendant les périodes de guerre, a été, en général, excédentaire au cours des dernières décennies. Elle a été maintenue par le contingentement ; cependant, la diversité des matières premières utilisables peut permettre de résorber des excédents de récoltes, si bien qu'on a pu qualifier la distillerie de soupape de sûreté de l'agriculture. D'autre part, la production d'eaux-de-vie réputées alimente un important commerce d'exportation. Les quantités d'alcool fabriquées en France ont rapidement progressé à la fin du XIXe s. Elles sont passées de 1 Mhl d'alcool pur dans les années 1870 à plus de 3 Mhl à la veille de la Première Guerre mondiale. De 1918 à 1940, la production a régulièrement progressé, malgré les mesures de contingentement, pour atteindre 4 Mhl par an. Après la Seconde Guerre mondiale, on est revenu rapidement à une production de crise excédentaire, si bien que les contingents ont dû être réduits autoritairement en 1953, ou indemnisés en cas d'abandon en 1954.

De nos jours, de nombreuses mesures économiques cherchent à main-

cessions du Service des alcools de l'alcool d'État par secteur d'utilisation
en milliers d'hectolitres d'alcool pur

campagnes	*58-59*	*59-60*	*60-61*	*61-62*	*62-63*	*63-64*	*64-65*	*65-66*	*66-67*
alcool de bouche	248	252	289	310	361	375	440	474	530
vinaigreries	56	57	55	55	58	66	58	56	64
pharmacies	55	56	56	60	62	66	69	71	75
parfumeries	103	107	114	124	138	162	187	205	219
laboratoires	2	6	6	7	7	8	9	9	10
usages ménagers	348	364	345	327	365	326	296	284	267
carburation	93	82	69	64	62	64	64	63	47
solvant	286	307	317	307	320	320	342	353	338
réactionnel	964	781	918	938	987	644	774	803	913
exportation nature	9	6,5	66,5	726	455	81	50	87	87
export. prod. fabriqués	160	193	204	197	281	251	229	274	220
total	2 324	2 211	2 440	3 115	3 096	2 363	2 518	2 679	2 770



tenir la production, à développer les utilisations et à améliorer la qualité.

La fabrication de synthèse a été mise en route en 1968 avec un objectif de 1 Mhl par an, à un prix de revient évidemment très inférieur à celui de l'alcool de fermentation. Il semble que, dans un partage judicieux des débouchés, l'alcool de synthèse et l'alcool de fermentation doivent trouver chacun leur place sur un marché en voie de développement.

Sous-produits de la distillerie

Les betteraves produisent des *pulpes* désucrées, qui sont utilisées pour l'alimentation du bétail soit à l'état humide, par conservation en silo, où se développe une fermentation lactique, soit à l'état sec à 88-90 p. 100 de matières sèches. La canne à sucre donne comme résidu désucré la *bagasse*, utilisée comme combustible, pour la fabrication de panneaux de construction ou même comme matière première de papeterie. Les matières amylacées donnent des résidus appelés *drèches* et utilisés pour l'alimentation du bétail. Les marcs de pommes séchés sont traités en pectinerie. Les marcs de raisin servent parfois à fabriquer des composts humiques. Les levures de fermentation, récupérées par centrifugation, lavées et séchées, constituent un excellent aliment azoté utilisé dans la préparation des provendes. On peut récupérer 4 à 5 kg de levure sèche par hectolitre d'alcool en distillerie de betteraves. Les *vinasses* et eaux résiduaires de distillerie sont souvent évacuées dans des bassins, où elles s'évaporent, ou répandues sur des champs. Leur teneur en matières organiques empêche leur rejet dans les cours d'eau du domaine public.

Dans certains cas, on cultive en aérobiose des *torulas* sur ces vinasses résiduaires. Récupérés et séchés, ces micro-organismes riches en azote entrent dans la composition d'aliments du bétail.

Autres alcools importants

L'*alcool méthylique*, ou *méthanol*, est fabriqué soit par distillation sèche des bois, soit plutôt par synthèse à partir de méthane. Il s'en forme de petites quantités dans la fermentation des matières sucrées. Cet alcool a des propriétés voisines de celles de l'alcool éthylique, dont il est très difficilement séparable par distillation, bien qu'il soit sensiblement plus volatil (point d'ébullition 64,7 °C). Il est bien plus toxique que l'alcool éthylique, car il est mal éliminé par l'organisme. Les intoxications par l'alcool méthylique provoquent des troubles graves qui peuvent aller jusqu'à la mort.

L'*alcool propylique*, en C_3, se présente sous la forme de deux isomères, un primaire et un secondaire.

L'*alcool butylique*, ou *butanol*, est connu sous la forme de quatre isomères.

Les *alcools amyliques* en C_5 sont connus sous la forme de quatre isomères primaires, trois isomères secondaires et un tertiaire. L'isoamylique primaire des huiles de Fusel est un sous-produit des alcools de fermentation. Les distilleries en produisent en moyenne une quantité équivalant à 2 p. 1 000 de celle de l'alcool éthylique.

Les *alcools heptyliques*, ou *œnanthiques*, se rencontrent à l'état de traces dans des eaux-de-vie. Parmi les polyalcools, ou polyols, la glycérine, ou propane-triol, est le plus important. Ses esters, avec des acides gras, constituent les graisses végétales et animales.

J. M.

🕮 P. Duplais, *Traité de la fabrication des liqueurs et de la distillation des alcools* (Lacroix, 1854 ; 7e éd. refondue par M. Arpin et E. Portier, Gauthier-Villars, 1899, 2 vol.). / E. Boullanger, *Distillerie agricole et industrielle* (J.-B. Baillière et fils, 1909). / D. G. Foth, Handbuch der Spiritusfabrikation (Berlin, 1929). / D. Kervegant, *Rhums et eaux-de-vie de canne* (Éd. du Golfe, Vannes, 1946). / C. Mariller, *Manuel du distillateur* (J.-B. Baillière et fils, 1948) ; *Distillerie agricole et industrielle* (J.-B. Baillière et fils, 1950). / R. et J. Lafon et P. Couillaud, *le Cognac. Sa distillation* (J.-B. Baillière et fils, 1958). / P. Miot, *le Régime économique de l'alcool* (Berger Levrault, 1962).

alcoolisme

Ensemble de troubles morbides provoqués par une consommation excessive de boissons alcoolisées.

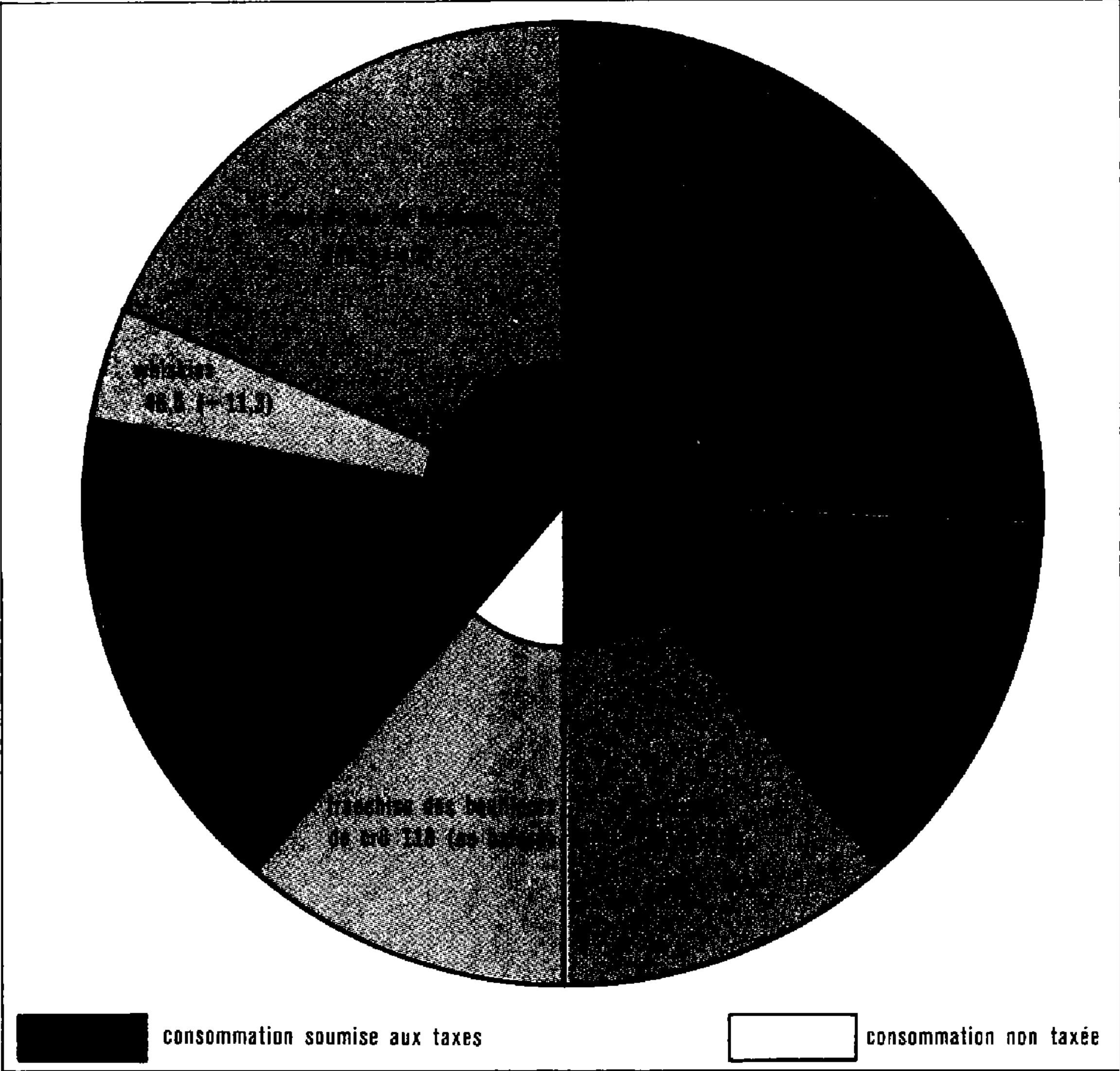
Fréquence de l'alcoolisme et boissons en cause

L'alcoolisme sévit dans le monde entier. En France, plus de 10 p. 100 de la population serait atteinte à un degré variable : les régions les plus touchées sont la Bretagne et la Normandie. Toutes les boissons alcoolisées (vin, bière, cidre, liqueurs, etc.) peuvent être en cause, car en fait seule compte la quantité d'alcool pur ingérée, quelle que soit la boisson absorbée.

En France, l'œnilisme domine. Le vin rouge, qui représente 70 p. 100 de la totalité de l'alcool pur consommé, est en effet responsable de 90 p. 100 des cas d'alcoolisme. Sa consommation moyenne par habitant est de 120 l par an et près d'un tiers des Français en absorberait plus d'un litre par jour.

Alcoolémie

L'alcool est rapidement absorbé par le tube digestif (duodénum principa-



Moyenne des années 1965, 1966, 1967, en milliers d'hectolitres A. P., départements d'outre-mer non compris (tendance en p. 100).

Consommation de l'alcool en France.

principaux pays producteurs d'alcool

État	*régime*	*production en milliers hl A. P.*	*matières premières principales*	*principaux emplois*
Allemagne fédérale	monopole d'État contrôle fiscal	1 000 à 1 500 + importation	pomme de terre, grains cellulose mélasse, synthèse	industrie bouche
Argentine	production libre contrôle fiscal	1 000 à 1 500	mélasse, maïs vin	bouche divers
Belgique	production libre contrôle des accises	150 + importation	mélasse, céréales	bouche industrie
Brésil	Institut national du sucre et de l'alcool	3 000 à 4 000	mélasse, canne vins, fruits	carburation bouche divers
Canada	libre	300 à 400	mélasse, grains lessives sulfitiques	bouche industrie
Danemark	monopole d'État	150 à 200	mélasse, pomme de terre céréales, synthèse	industrie bouche vinages
Espagne	alcools viniques libres alcools de mélasse contrôlés par l'État	600 à 1 000	produits de la vigne mélasse, canne	bouche divers
Suisse	Régie des alcools	150 à 200 + importation	mélasse, cellulose, fruits	bouche divers
Italie	production libre contrôle fiscal	700 à 1 000 + importation	mélasse, sorgho produits de la vigne, fruits	bouche industrie
Grande-Bretagne	production avec licences et droits d'accise	2 500 à 3 000 exportation	mélasse, produits amylacés céréales	bouche industrie
Pays-Bas	libre	300 à 400	mélasse, céréales synthèse	bouche industrie
États-Unis	contrôle des utilisations taxes	10 000 industrie 2 à 3 000 bouche	synthèse, mélasse grains, lessives sulfitiques fruits	industrie bouche divers
Suède	monopole d'État	500 à 600 + importation	pomme de terre cellulose	bouche industrie

lement) et diffusé alors dans le sang et les liquides organiques.

Le taux d'alcool par litre de sang, ou alcoolémie, s'élève rapidement après la prise de boisson alcoolisée. Il atteint son maximum en 45 minutes environ pour retourner vers zéro en 6 à 20 heures suivant la flèche maximale atteinte. Ce taux, pour la même quantité d'alcool ingérée, est plus bas lorsque l'estomac est rempli d'aliments (jusqu'à moitié), plus élevé pour les liquides contenant une forte proportion d'alcool (cognac, whisky, etc.), plus élevé également et plus précoce chez les sujets ayant subi une gastrectomie (ablation de l'estomac). À jeun, la prise, en un bref délai, de trois quarts de litre de vin fait monter l'alcoolémie entre 0,50 et 0,80 g, celle de 2 litres entre 2 et 3 g d'alcool par litre de sang.

Dosage de l'alcool

Il peut être directement effectué sur le sang prélevé par ponction veineuse ou indirectement à partir de l'air expiré, un rapport constant existant entre le taux d'alcool de l'air alvéolaire et celui du sang.

Dosage dans le sang

La méthode officielle est celle de Nicloux, qui consiste, après distillation, à mettre l'alcool en présence de bichromate, dont on mesure la quantité utilisée. D'autres procédés existent : méthode enzymatique à l'aide de l'alcool-déshydrogénase, chromatographie en phase gazeuse.

Dosage indirect à partir de l'air expiré

Une évaluation grossière de l'alcoolémie peut être faite à l'aide d'un *alcootest*. Ce petit appareil est composé d'un tube de verre contenant un réactif (bichromate de potassium en grains + acide sulfurique). Un embout buccal est adapté à l'une des extrémités et un sac de plastique d'une contenance d'un litre à l'autre. Les vapeurs d'alcool passant sur le réactif font virer celui-ci du jaune au vert sur une longueur d'autant plus grande que la teneur de l'air expiré est plus forte en alcool. Cet appareil a l'inconvénient de ne pouvoir apprécier une alcoolémie supérieure à 0,80 g, tout le réactif étant saturé à partir de ce taux.

Des appareils plus perfectionnés permettent d'apprécier avec précision et presque instantanément à partir de l'air expiré le taux exact de l'alcoolémie. Dans l'un d'eux, l'air recueilli dans un sac de plastique est chassé dans une solution de bichromate de potassium, dont la décoloration est appréciée par deux cellules photoélectriques en opposition.

Métabolisme de l'alcool dans l'organisme

Lorsqu'il est ingéré à des doses modérées, l'alcool est oxydé grâce à un mécanisme physiologique. Une enzyme sécrétée par le foie, l'alcool-déshydrogénase, oxyde l'alcool en présence d'une substance (cofacteur) nommée DPN et le transforme en acétaldéhyde, puis en acide acétique. Cette réaction libère par gramme d'alcool 7 calories physiologiquement utilisables jusqu'à concurrence de 600 à 700 calories, soit la moitié des dépenses basales de l'organisme. La quantité d'alcool pouvant ainsi être oxydée par kilogramme de poids et par heure, appelée *coefficient d'éthyl-déshydrogénation*, est de l'ordre de 60 à 80 mg. Elle n'est modifiée ni par le travail musculaire ni par le froid. On peut donc évaluer à 100 ou 120 g la quantité tolérable d'alcool (soit environ un litre de vin à 12°) pouvant être consommée par vingt-quatre heures en plusieurs prises par un adulte de 70 kg environ. Lorsqu'il est absorbé à des doses plus fortes ou lorsqu'il s'agit d'un alcoolique ou d'un sujet dénutri, l'alcool est brûlé par un autre mécanisme encore mal connu et devient alors dangereux pour l'organisme. Ce mécanisme met en effet en œuvre une oxydation (c'est-à-dire une destruction) d'acides nucléiques et d'acides aminés provenant de la masse musculaire. Il aboutit à la formation d'eau oxygénée, qui, sous l'influence d'une enzyme, la *catalase*, oxyde à son tour l'alcool. Ce mécanisme, qui multiplie par 5 la vitesse d'oxydation de l'alcool, entraîne une déperdition protéique.

Causes de l'alcoolisme

Elles sont nombreuses. Des facteurs liés à la personnalité de l'individu, d'une part, des facteurs sociaux, d'autre part, favorisent l'alcoolisme. L'éthylisme a plutôt tendance à se développer chez des sujets immatures affectivement, très dépendants de leur entourage et dont les tendances dépressives sont importantes. Une inadaptation à la vie sociale, une prédisposition anxieuse, sous des apparences parfois trompeuses d'autorité, sont souvent en cause.

Les causes sociales sont multiples. Les rites sociaux, les facteurs familiaux, les conditions de vie (logement, travail, etc.), les intérêts économiques jouent un rôle prépondérant.

Effets des boissons alcoolisées

Elles provoquent, lorsqu'elles sont prises en trop grande quantité, d'une part des manifestations qui surviennent immédiatement après leur absorption, réalisant l'alcoolisme aigu, et d'autre part des troubles qui n'apparaissent qu'après une trop forte consommation journalière prolongée pendant des mois

les bouilleurs de cru
production en hectolitres d'alcool pur

années	*1962*	*1963*	*1964*	*1965*	*1966*	*1967*
nombre	1 860 160	1 861 425	1 852 081	1 539 470	1 641 160	1 452 356
allocation en franchise	138 993	143 333	140 395	118 285	126 850	109 347
au-delà de l'allocation	268 188	321 627	268 756	307 575	342 485	286 292
total production	407 181	464 960	409 151	425 860	469 335	395 639

ou des années, et qui constituent les symptômes de l'alcoolisme chronique.

Effets immédiats et alcoolisme aigu

Des épreuves psychotechniques et sensorielles montrent que, déjà pour des taux d'alcool par litre de sang compris entre 0,30 et 0,50 g, existent un allongement des temps de réaction et un rétrécissement du champ de la vision périphérique. L'état d'ébriété s'accompagnant d'une excitation intellectuelle, d'une impression de facilité et de sécurité est constant dès que l'alcoolémie atteint 1 g par litre environ. À partir de 2 g d'alcool par litre de sang, l'ivresse est caractérisée. Elle se manifeste par une incoordination musculaire, une démarche titubante, une incohérence verbale, des vomissements, de la diplopie (vue double). Elle est dite « clastique » lorsque le sujet, comme pris d'une véritable fureur, veut tout casser autour de lui. Pour les alcoolémies comprises entre 3 et 5 g par litre, l'ivresse est profonde. À partir du taux de 5 g, le coma peut s'installer et parfois conduire à la mort. Il convient enfin de signaler la possibilité d'un coma hypoglycémique, qui se déclare parfois après l'ivresse chez les alcooliques chroniques, dont la charge du foie en glycogène est diminuée.

Alcoolisme chronique

Ses manifestations surviennent après une période de latence plus ou moins longue lorsque la quantité journalière de boisson alcoolisée absorbée fournit à l'organisme une quantité d'alcool supérieure à un centimètre cube par kilogramme de poids et par vingt-quatre heures. Au début de l'intoxication, il n'y a pas de dépendance du sujet à l'égard de son toxique, puis petit à petit celle-ci s'installe et la prise d'une boisson alcoolisée, dès que le taux d'alcool sanguin s'abaisse suffisamment, devient alors une nécessité tant psychique que physique. À côté de cette forme d'alcoolisme chronique, qui est la plus fréquente, il convient également de mentionner la dipsomanie, toxicomanie au cours de laquelle le sujet ne peut s'arrêter avant l'ivresse.

Les symptômes de l'alcoolisme chronique sont les suivants :
— *altération de la personnalité* : le sujet se désintéresse de son travail, devient jaloux, irritable, violent, perd progressivement le sens des valeurs morales ;
— *détérioration mentale* : elle se manifeste par un affaiblissement intellectuel plus ou moins accentué, se traduisant par des troubles de la mémoire (oubli à mesure), des fausses reconnaissances, des faux souvenirs, par une baisse de jugement, par une désorientation plus ou moins marquée dans le temps et l'espace ;
— *troubles fonctionnels* : les crampes musculaires nocturnes et les pituites matinales sont fréquentes. Parfois la digestion est pénible et il existe des brûlures gastriques. L'appétit s'amenuise et un amaigrissement important peut se produire ;
— *signes physiques évocateurs et facilement décelables* : le teint est souvent congestif, les conjonctives sont injectées, rouges ou jaunâtres, le nez et les pommettes sont parsemés de varicosités. Il existe un tremblement caractéristique, qui est plus intense lorsque le sujet est à jeun d'alcool et qui siège aux doigts (on le met facilement en évidence pur l'attitude du serment), à la langue, aux commissures de la bouche.

Certains tests permettent d'apprécier le degré de l'atteinte alcoolique. Parmi les plus couramment utilisés, citons : le *pointage de Lahy*, qui consiste à faire pointer en un temps déterminé des petits cercles défilant devant une fenêtre ; le *test de Ricossay*, dans lequel il s'agit de faire suivre à un pointeau, commandé par deux manivelles (une pour la main droite pour les mouvements antéropostérieurs, une pour la main gauche pour les mouvements latéraux), une ligne ayant la forme d'un 2 ; le *test myokinétique de Mira y López*, dans lequel on demande au sujet de repasser au crayon sur des figures dessinées sur un papier, d'abord en regardant ce qu'il fait, puis ensuite après interposition d'un écran opaque ; le *test de Wechsler-Bellevue*, qui est un test d'intelligence verbale et non verbale.

Traitement

Il doit, pour augmenter le pourcentage de guérison et éviter des séquelles définitives, être entrepris aussi précocement que possible. Pour atteindre cet objectif, un dépistage des alcooliques devrait, comme pour la tuberculose, être systématiquement effectué. Au stade initial, une simple information sur les conséquences possibles de l'alcoolisme chronique et de sages conseils de modération peuvent être suffisants pour enrayer la toxicomanie débutante. Plus tard, l'hospitalisation devient nécessaire. Après le sevrage, qui parfois est délicat, une cure de dégoût est alors instituée. Elle consiste en la création, chez le malade, d'un réflexe conditionné entraînant chez lui une répulsion pour la boisson favorite. On utilise à cet effet soit l'apomorphine, soit le disulfirame. L'apomorphine permet de déclencher chez le patient des vomissements en lui faisant absorber, immédiatement après son administration, le liquide alcoolisé préféré ; le disulfirame provoque chez le malade soumis à son action une réaction caractéristique (tachycardie, rougeur et chaleur du visage, baisse de la tension artérielle), qui apparaît rapidement après la plus petite prise d'alcool. Un traitement psychologique (psychothérapie de groupe, psychodrame), effectué dans des établissements spécialisés, consolide souvent les résultats obtenus par la cure de dégoût. Le disulfirame est alors ensuite souvent prescrit pendant une longue période comme médicament de soutien. Le malade soumis à son action sait en effet qu'il ne peut absorber aucune boisson alcoolisée, et il est plus aisé de prendre un comprimé tous les matins que de résister une journée entière à la tentation.

Les rechutes sont malheureusement fréquentes et les malades doivent être médicalement suivis pendant plusieurs années.

Des associations d'anciens buveurs (Croix bleue, Croix d'or, Alcooliques anonymes, Vie libre, Ordre international des bons templiers, la Santé de la famille des chemins de fer français) se sont créées, qui apportent à leurs adhérents une aide efficace.

Complications de l'alcoolisme

Complications mentales

Des complications d'ordre mental viennent souvent se greffer sur la trame de fond.

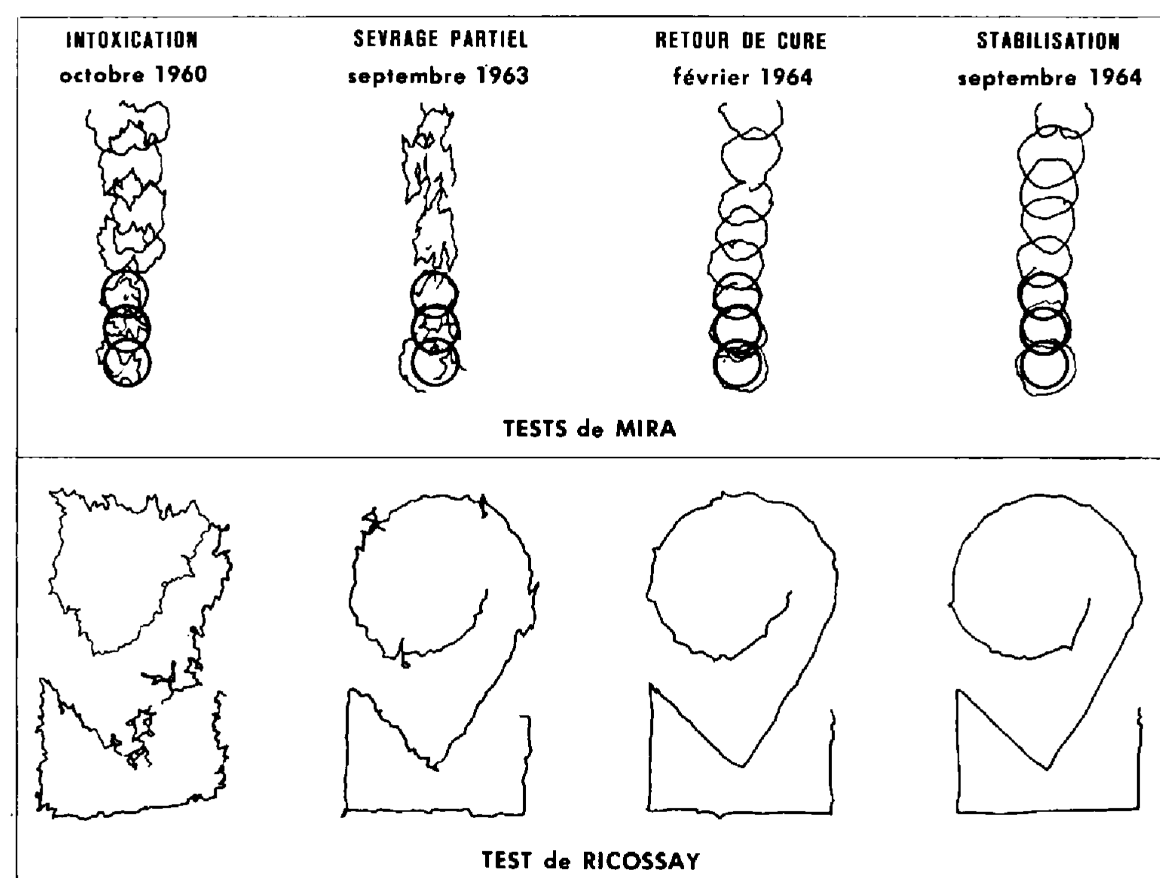
Psychoses subaiguës et chroniques. Elles peuvent revêtir divers aspects.

L'*hallucinose de Wernicke* consiste essentiellement en hallucinations auditives, qui font que le malade se croit menacé. Il réagit par des représailles, ou recherche une protection, ou tente de se suicider. Cette psychose évolue habituellement vers la guérison en quelques semaines.

Les *délires alcooliques chroniques* consistent soit en un délire d'interprétation, dont le thème est la jalousie, soit en un délire hallucinatoire.

Delirium tremens. C'est un délire caractérisé par de la confusion et de l'onirisme (hallucinations visuelles) s'accompagnant de fièvre, de sueurs confuses, de déshydratation et de tremblement. Son début généralement brusque est parfois précédé de troubles nerveux, psychiques ou digestifs et fait suite à des facteurs déclenchants divers ; infection, intervention chirurgicale, fatigue, traumatisme. Un sevrage en alcool trop brutal est très fréquemment en cause.

La confusion mentale, constante, se traduit par une désorientation dans le temps et dans l'espace. Les hallucinations visuelles sont de règle et peuvent s'accompagner d'hallucinations auditives. Elles provoquent chez le malade une panique anxieuse pouvant entraîner des actes violents, une



Le test de Mira y López consiste à faire reproduire à main levée, puis sans l'aide de la vue, un dessin géométrique donné (ici un cercle). Le test de Ricossay invite le sujet à reproduire un tracé donné, au moyen d'un pointeau marqueur actionné par deux manettes pour les deux dimensions.

tentative de suicide (défenestration par exemple). L'agitation est extrême et l'insomnie totale. Le tremblement est intense, généralisé à tout le corps. Les sueurs, d'odeur aigrelette, sont d'une abondance extrême et entraînent une déshydratation sévère. La fièvre peut atteindre 40 °C. Les formes atténuées sont fréquentes. Elles se manifestent par du délire, de la confusion et de l'agitation, mais ne comportent ni fièvre élevée ni signes généraux graves. Le *delirium tremens* était autrefois très souvent cause de mort. Si le traitement maintenant appliqué est entrepris suffisamment tôt, l'évolution se fait en règle vers la guérison. Une réhydratation massive (par la bouche ou en perfusions suivant les cas) doit être pratiquée en même temps que sont administrés des calmants (méprobamate, diazépam, halopéridol) et des vitamines B. Le malade doit naturellement être ensuite toujours suivi et soigné pour son alcoolisme.

Complications neurologiques

Les lésions atteignent soit le système nerveux périphérique, soit l'encéphale.

Lésions du système nerveux périphérique. La *polynévrite* (v. paralysie), dans laquelle l'alcool n'agit que par l'intermédiaire d'un déficit en vitamine B, ne se manifeste à son début que par des crampes musculaires et des paresthésies au niveau des membres inférieurs ainsi que par une abolition des réflexes ostéo-tendineux. Elle peut évoluer, si elle n'est pas traitée suffisamment tôt par la vitamine B et si le sevrage total en boissons alcoolisées n'est pas observé, vers une paraplégie complète avec atrophie musculaire.

La *névrite optique* est due à l'usage simultané et immodéré de l'alcool et du tabac. Débutant par un trouble de la perception des couleurs (vert et rouge), elle aboutit assez rapidement à une cécité totale. La suppression des toxiques, qui est indispensable, et la prescription de vitamines B permettent la récupération de la vue en quelques mois.

Lésions encéphaliques. On peut distinguer, au niveau de l'encéphale, d'une part des atteintes liées à un déficit en vitamine B causé par les perturbations nutritionnelles que provoque l'alcoolisme et, d'autre part, des atteintes dégénératives dont le mécanisme d'apparition est encore mal connu.

Lésions encéphaliques liées à un manque de thiamine (vitamine B_1). Elles s'observent au cours des syndromes de Gayet-Wernicke et de Korsakov et consistent en suffusions hémorragiques. Les lésions du syndrome de Gayet-Wernicke se situent autour des ventricules latéraux et du 3e ventricule du cerveau ainsi que dans le tronc cérébral ; celles du syndrome de Korsakov siègent au niveau des tubercules mamillaires.

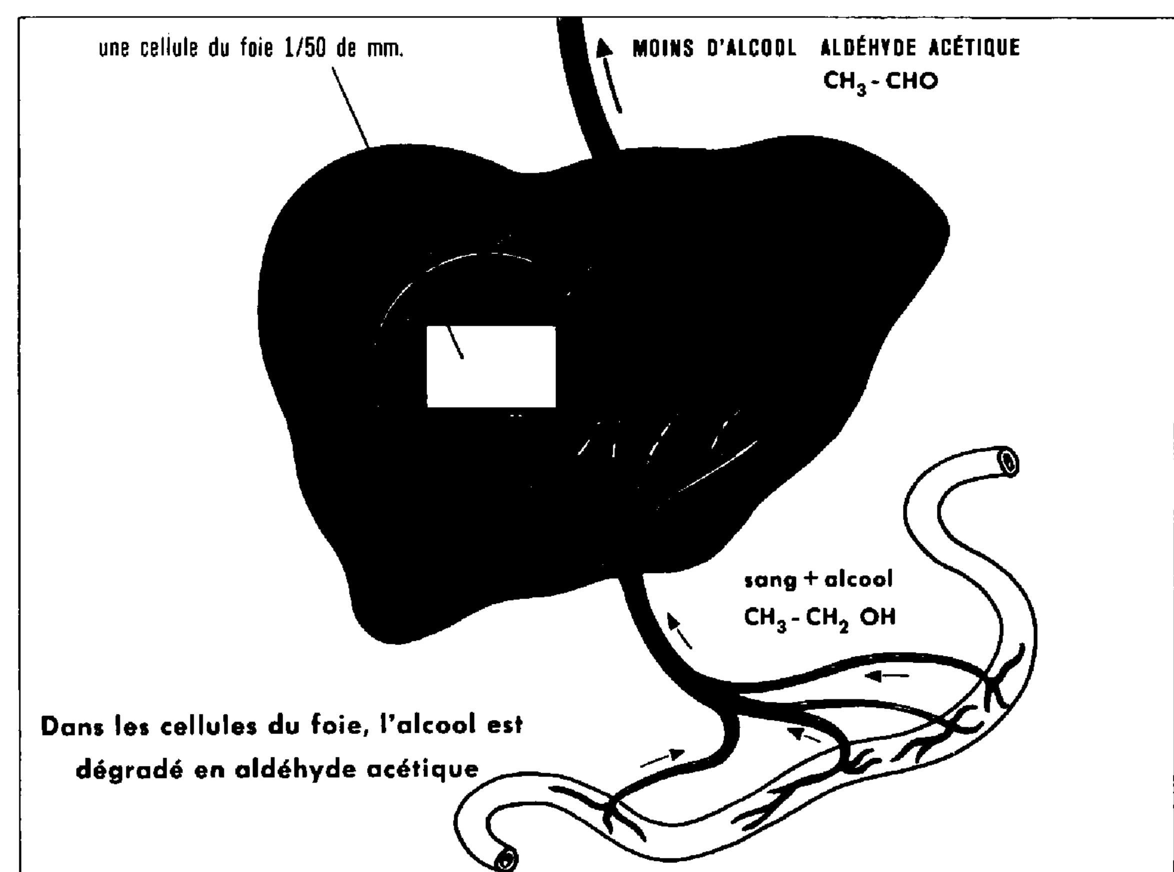
Le *syndrome de Gayet-Wernicke*, après une période de début marquée par une altération progressive de la conscience, une anorexie et un amaigrissement prononcé, se manifeste par un état de torpeur plus ou moins profond pouvant aller jusqu'au coma, par une hypertonie musculaire n'apparaissant que lors des tentatives de mobilisation passive des segments du corps explorés, par des paralysies des muscles de l'œil s'exprimant par une altération des mouvements associés des globes oculaires. L'affection non traitée évolue généralement vers la mort en quelques semaines. Sa guérison est souvent obtenue par la prescription de vitamines B à doses massives, mais des séquelles neurologiques sont possibles.

Le *syndrome de Korsakov* est caractérisé par l'association d'une polynévrite d'intensité variable et de troubles psychiques. Ceux-ci, qui prédominent souvent, consistent en une amnésie antérograde, c'est-à-dire en une perte du souvenir des faits récents alors que les événements antérieurs à la maladie restent convenablement fixés par la mémoire, en une fabulation, en de fausses reconnaissances et en une désorientation dans le temps et dans l'espace. Le pronostic est sombre, les troubles une fois installés n'ayant pas tendance à régresser.

Atrophies cérébrales. Elles sont la conséquence de lésions dégénératives qui, bien que de nature carentielle certaine, ne peuvent être expliquées par un déficit en thiamine. Les lésions ont une localisation variable. Elles peuvent prédominer en un endroit localisé de l'encéphale ou au contraire être diffuses. La *nécrose axiale du corps calleux* (maladie de Marchiafava-Bignami) entraîne une démence totale, et la *nécrose centrale de la protubérance* des troubles psychiques et une quadriplégie (paralysie des quatre membres).

L'*atrophie cérébrale diffuse* a pour conséquence une pseudo-paralysie générale, qui se manifeste souvent par de l'euphorie et un délire mégalomaniaque.

L'*atrophie cérébelleuse* détermine des troubles de la statique avec élargissement du polygone de sustentation, une démarche ébrieuse, du tremblement. L'encéphalographie gazeuse permet d'apprécier l'atrophie du cerveau ou celle du cervelet.



Transformation de l'alcool dans le foie.

Complications digestives

Elles sont très fréquentes. La gastrite (v. estomac) est presque constante et existe même si le malade ne ressent rien, la pancréatite (v. pancréas) n'est pas rare et la cirrhose* du foie entraîne très souvent la mort. Elle tue soit en provoquant une ascite qui détermine un état cachectique, soit en faisant apparaître une insuffisance hépatique grave, soit en étant à l'origine d'hémorragies digestives cataclysmiques.

Prévention

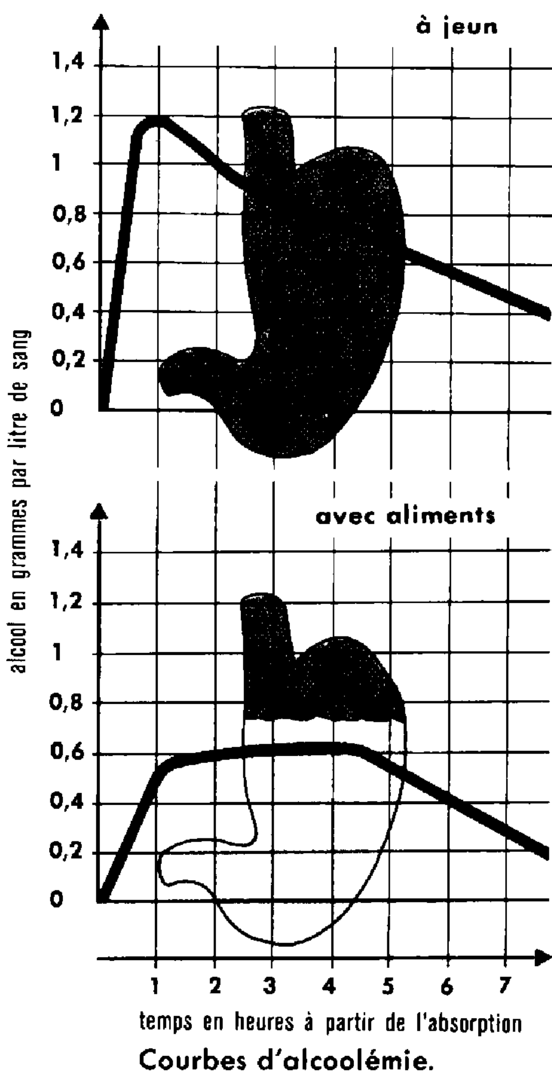
En France, différentes mesures ont été prises.

La loi du 15 avril 1954 a posé pour principe que « tout alcoolique dangereux pour autrui est placé sous surveillance de l'autorité sanitaire » (représentée dans chaque département par le directeur de l'autorité sanitaire et sociale, auquel est adjoint un médecin). Elle a prévu la création de centres de rééducation spécialisés ou de sections spécialisées dans les hôpitaux existants en vue de la désintoxication et de la rééducation des alcooliques. Sur signalement par la police, par un médecin ou une assistante sociale, une enquête et un examen médical par un spécialiste sont prescrits par l'autorité sanitaire. Une mesure pour la désintoxication de l'intéressé peut être prise et rendue obligatoire. Une ordonnance du 7 janvier 1959 interdit aux débits de boisson de recevoir des mineurs de moins de seize ans non accompagnés de leurs parents et d'y employer des mineures de moins de vingt et un ans, si elles ne sont pas parentes du débitant. Un décret du 14 juin 1961 prévoit des zones de protection autour de certains établissements. Le Code du travail interdit à toute personne ayant autorité sur les ouvriers de laisser introduire ou de distribuer des boissons alcoolisées sur les lieux de travail.

En matière de conduite automobile, une loi de 1970 modifie le Code de la route et adopte un taux légal d'alcoolémie à deux degrés. Toute personne qui aura conduit un véhicule, alors qu'elle se trouvait, même en l'absence de tout signe d'ivresse manifeste, sous l'empire d'un état alcoolique caractérisé par la présence dans le sang d'un taux d'alcool pur égal ou supérieur à 0,80 g p. 1 000, sans que ce taux atteigne 1,20 g p. 1 000, sera considérée comme étant en état de contravention, et comme commettant un délit à partir d'un taux égal ou supérieur à 1,20 g p. 1 000.

À l'occasion d'une infraction au Code de la route (chevauchement d'une ligne jaune, dépassement dangereux, etc.), ou d'un accident quelconque de la circulation, les officiers ou agents de la police administrative ou judiciaire soumettront le conducteur à des épreuves de dépistage de l'imprégnation alcoolique par l'air expiré (alcootest).

Lorsque les épreuves de dépistage permettront de présumer l'existence d'un état alcoolique ou lorsque le conducteur aura refusé de les subir, les officiers ou agents de la police administrative ou judiciaire feront procéder aux vérifications médicales, cliniques et biologiques destinées à établir la preuve de l'état alcoolique, notamment par prise de sang. Le conducteur ayant refusé de se soumettre à ces vérifications sera puni des mêmes peines que



Courbes d'alcoolémie.

degré alcoolique des principales boissons

bière : 3 à 7°	liqueur : 30 à 50°
cidre : 3 à 6°	apéritif : 16 à 45°
vin : 6 à 14°	eau-de-vie : 45 à 50°

Le degré alcoolique d'une boisson correspond à son pourcentage en alcool pur à la température de + 15 °C. Ainsi, un vin à 10° contient 100 ml d'alcool par litre.

le conducteur ayant commis le délit de conduite en état d'ivresse.

Conséquences de l'alcoolisme

On ne peut que sous-estimer la mortalité par l'alcoolisme, car les décès qui lui sont directement ou indirectement dus sont en fait le plus souvent attribués à un autre motif. Il est cependant prouvé que, dans la hiérarchie des causes de décès, il se place en troisième position, juste après les maladies cardio-vasculaires et le cancer. En France, des statistiques montrent que l'alcoolisme est certainement l'unique cause de plus de 23 000 morts par an ; mais, de plus, il intervient comme facteur déterminant dans un tiers des décès par tuberculose, provoque le tiers des accidents mortels de la route, est trouvé dans les 4/5 des cas de cancer du plancher de la bouche ou de l'œsophage, favorise la survenue de nombreux accidents du travail et est un des facteurs importants de la criminalité (50 p. 100 des homicides lui sont dus) et de la délinquance juvénile. Enfin, il est responsable de troubles mentaux qui constituent le motif d'entrée dans les établissements psychiatriques du cinquième des malades qui y sont admis. L'ensemble des charges que l'alcool impose à la collectivité peut actuellement être évalué en France à plus de 7 milliards de francs par an.

Vocabulaire de l'alcoolisme

alcoolomanie, besoin de boissons alcooliques s'accompagnant d'une impulsion irrésistible à les boire ; **dipsomanie**, tendance qui pousse irrésistiblement le sujet à boire des boissons alcoolisées jusqu'à l'ivresse ; **œnilisme ou œnolisme**, alcoolisme provoqué par l'abus du vin ; **teetotalisme**, système excluant de l'alimentation toute boisson alcoolique (et l'emploi exclusif du thé), qui a donné naissance en Angleterre et aux États-Unis à de nombreuses sociétés de tempérance ; **zoopsie**, vision hallucinatoire d'animaux. La zoopsie est fréquente dans le *delirium tremens*.

J. P.

🕮 G. Malignac, *l'Alcoolisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954 ; 4e éd., 1969). / J. Godard, *la Prévention de l'alcoolisme à l'usine* (Éd. de l'entreprise moderne, 1956) ; *le Médecin du travail et l'alcoolisme* (la Documentation française, 1966). / E. M. Jellinek, *The Disease Concept of Alcoholism* (Highland Park, New Jersey, 1960). / R. Binois et M. Lefetz, *Détérioration psychologique dans l'intoxication éthylique chronique* (Masson, 1962). / L. Faurobert, *les Degrés de l'alcoolisme* (Hachette, 1962). / J. Lereboullet, *l'Alcoolisme* (Baillière, 1972). On peut également consulter le *Bulletin d'information du Haut Comité d'étude et d'information sur l'alcoolisme* et la *Revue de l'alcoolisme*.

consommation annuelle par habitant en Europe

vin (en litres)		bière (en litres)	
France	120	Tchécoslovaquie	130
Italie	115	Allemagne fédérale	122
Portugal	98	Belgique	120
Espagne	60	Luxembourg	120
Suisse	39	Grande-Bretagne	91
Grèce	38	Autriche	90
Luxembourg	33	Danemark	83
Autriche	30	Suisse	75
Roumanie	29	Suède	41
Yougoslavie	25	France	40
Bulgarie	20	Pays-Bas	39
Hongrie	20	Italie	10
Allemagne fédérale	15		

Alcuin

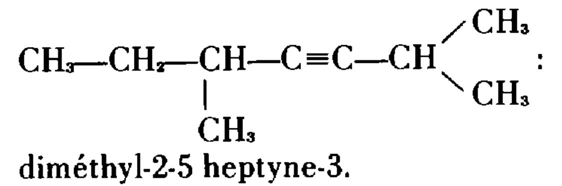
▶ Carolingiens et Moyen Âge (philosophie du).

alcynes

Hydrocarbures dont la formule contient une triple liaison (ou liaison acétylénique).

On distingue trois variétés d'alcynes : l'acétylène lui-même CH≡CH, les acétyléniques vrais R—C≡CH et les acétyléniques bisubstitués R—C≡C—R′.

La nomenclature officielle désigne les alcynes comme les alcènes, mais en substituant à la désinence *ène* la désinence *yne*.



diméthyl-2-5 heptyne-3.

Mais l'éthyne est plus couramment appelé *acétylène*, et les alcynes sont souvent considérés comme les dérivés de substitution de ce dernier ; le carbure ci-dessus est parfois appelé *isopropyl, butyl-2 acétylène*.

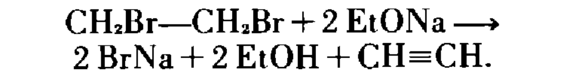
Aucun alcyne simple n'a été rencontré dans le règne vivant. Tout au plus peut-on signaler la présence de traces d'acétylène dans l'air, car il s'en produit dans nombre de pyrogénations et de combustions incomplètes ; il forme environ 1 p. 100 du gaz de houille.

Les alcynes sont donc tous artificiels. L'acétylène n'est devenu accessible que par la découverte du carbure de calcium :


$$C_2Ca + 2\,H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + CH{\equiv}CH$$

(à la température ambiante).

Plus récemment, des gaz riches en acétylène sont obtenus industriellement par pyrogénation du méthane. Parmi les nombreux modes de formation, on peut citer des réactions de déshydrohalogénation :


$$CH_2Br{-}CH_2Br + 2\,EtONa \longrightarrow 2\,BrNa + 2\,EtOH + CH{\equiv}CH.$$

Les autres alcynes se sont longtemps préparés par cette dernière méthode.

Les synthèses modernes se font en deux phases à partir de l'acétylène ; au sein de l'ammoniac liquide, l'acétylène est métallé par le sodium ou le lithium :

$$CH{\equiv}CH + Li \longrightarrow CH{\equiv}CLi + 1/2\,H_2.$$

On oppose au dérivé lithien un éther bromhydrique :

$$CH{\equiv}CLi + RBr \longrightarrow LiBr + R{-}C{\equiv}CH.$$

L'alcyne vrai peut être sodé par l'amidure de sodium :

$$R{-}C{\equiv}CH + NH_2Na \longrightarrow NH_3 + R{-}C{\equiv}C{-}Na.$$

On alcoyle de nouveau :

$$R{-}C{\equiv}C{-}Na + R'Br \longrightarrow NaBr + R{-}C{\equiv}C{-}R'.$$

En principe, on pourrait espérer préparer ainsi les alcynes les plus généraux ; toutefois, le rendement des deux condensations n'est satisfaisant que si R et R′ sont des radicaux primaires, et les alcynes ramifiés sur les carbones d'attache au système —C≡C— sont encore difficilement accessibles.

On dispose d'une méthode de récurrence pour allonger la chaîne ; de l'alcyne R—C≡CH, on passe à l'alcyne méthylé R—C≡C—CH_3, que l'amidure de sodium transforme en R—CH_2—C≡CH ; on peut en principe renouveler la transformation.

Propriétés physiques

Les alcynes sont un peu moins volatils que les alcanes ou les alcènes correspondants. C'est ainsi que le butyne-2 CH_3—C≡C—CH_3 est liquide à 10 °C, alors que les alcanes C_4H_{10} et les alcènes C_4H_8 sont gazeux à cette température. L'élévation du point d'ébullition par rapport à l'alcane est surtout notable pour les alcynes bisubstitués. Les alcynes sont plus denses que les alcènes et les alcanes correspondants, mais peu réfringents. Ils cristallisent difficilement, sauf si la liaison triple est symétriquement substituée.

L'insolubilité dans l'eau est moins marquée que pour les alcènes et les alcanes : à 0 °C, un litre d'eau dissout, sous la pression atmosphérique, 1 000 cm^3 d'acétylène, contre 200 cm^3 d'éthylène et 80 cm^3 d'éthane.

Transparents dans le visible et l'ultraviolet accessible avec les appareils courants ($\lambda_{max} \approx$ 1 750 Å), les alcynes absorbent en infrarouge à 2 050 cm^{-1} pour l'acétylène, à 2 150 cm^{-1} pour les alcynes vrais ; les alcynes bisubstitués ne présentent qu'une faible bande vers 2 250 cm^{-1}, parfois dédoublée ou détriplée ; cette bande reste très forte en spectrographie Raman et les caractérise sans ambiguïté.

Propriétés chimiques

Il faut distinguer les propriétés additives de la liaison triple, valables pour tous les alcynes, et les propriétés de l'hydrogène acétylénique caractéristiques des alcynes vrais et se présentant deux fois pour l'acétylène.

La liaison triple donne naissance à de nombreuses réactions d'addition ; sa saturation s'effectue en principe avec les réactifs de la liaison double, mais l'addition peut se répéter. Certaines additions dissymétriques, inconnues sur la liaison double, sont ici très faciles.

L'hydrogénation chimique

$$(Na + H_2O)$$

est difficile ; elle ne peut se répéter :

$$R—C \equiv C—R' + 2\,H \longrightarrow R—CH{=}CH—R' \quad \text{(variété trans).}$$

L'hydrogénation catalytique est plus ou moins sélective selon le catalyseur ; avec le palladium sur support colloïdal, on s'arrête facilement à l'alcène cis :

$$R—C \equiv C—R' + H_2 \longrightarrow R—CH{=}CH—R'$$

(variété cis).

Avec le platine, cet arrêt est plus difficile et on aboutit à l'alcane.

Les halogènes s'additionnent une ou deux fois, mais, dans le cas de l'acétylène et du chlore, il faut prendre de grandes précautions pour éviter la destruction explosive :

$C_2H_2 + Cl_2 \rightarrow 2\,HCl + C.$

Dans tous les cas, le chlore s'additionne deux fois :

$$R—C \equiv C—R' + Cl_2 \longrightarrow R—CCl{=}CCl—R' \xrightarrow{(+Cl_2)} R—CCl_2—CCl_2—R'.$$

Le brome s'additionne une ou deux fois, l'iode une seule fois, mais beaucoup plus facilement que sur les alcènes.

Les hydracides s'additionnent deux fois, en respectant la règle de Markovnikov :

$$R—C \equiv CH + HBr \longrightarrow R—CBr{=}CH_2 \xrightarrow{(+HBr)} R—CBr_2—CH_3,$$

$$HC \equiv CH + HI \longrightarrow CHI{=}CH_2 \xrightarrow{(+HI)} CHI_2—CH_3.$$

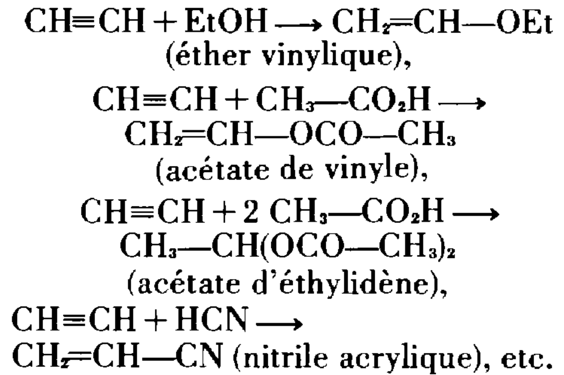
L'addition de HCl à l'acétylène est la préparation industrielle du chlorure de vinyle, base de résines synthétiques.

L'acide sulfurique s'additionne en partie, mais polymérise ; l'hydratation se fait plus régulièrement par l'acide dilué en présence de l'ion Hg^{++} :

$$R—C \equiv CH + H_2O \longrightarrow R—CO—CH_3.$$

Dans le cas de l'acétylène, on aboutit à l'acétaldéhyde CH_3—CHO, dont ce fut, pendant longtemps, la préparation la plus économique.

Parmi les additions difficilement réalisables sur la liaison éthylénique, on doit signaler les suivantes, qui, dans le cas de l'acétylène, présentent un intérêt pratique remarquable :



L'acétylène lui-même est de formation très endothermique :

$2\,C + H_2 \rightarrow C_2H_2$ — 60 kilocalories.

L'acétylène comprimé explose sous le choc (préparation du noir d'acétylène).

À la combustion, ces 60 kilocalories s'ajoutent à celles provenant de la combustion de l'hydrogène et du carbone :

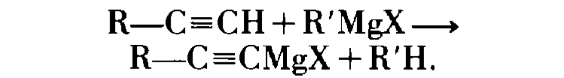
$$C_2H_2 + 5/2\,O_2 \longrightarrow 2\,CO_2 + H_2O + 312\ \text{kcal.}$$

En présence d'un défaut d'oxygène, la flamme est fuligineuse et très éclairante ; la chaleur dégagée par la combustion complète est utilisée dans le chalumeau oxyacétylénique (soudure ou découpage des métaux).

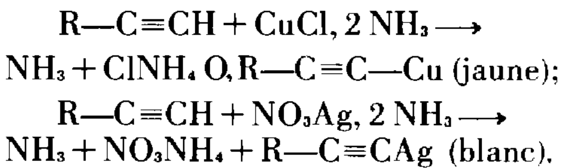
Les autres alcynes peuvent subir des oxydations ménagées ($KMnO_4$) :

$$R—C \equiv C—R' + 3\,O + H_2O \longrightarrow R—COOH + R'—COOH.$$

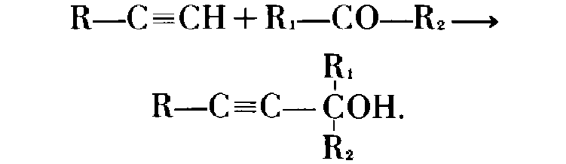
Les acétyléniques vrais sont des acides très faibles ; l'hydrogène n'est salifiable que par les métaux alcalins, les amidures métalliques, les organométalliques :



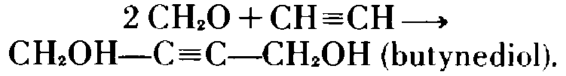
Mais les sels des métaux de transition donnent plus facilement des dérivés métalliques insolubles ; la réaction est plus complète en milieu ammoniacal :



de catalyseurs (poudre de potasse, CuC≡CCu, AgC≡CAg) :

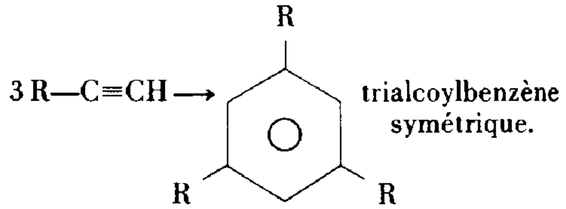


Ces réactions se répètent dans le cas de l'acétylène ; d'où l'importante synthèse du butynediol :



Ce dernier peut conduire, en particulier, au caoutchouc synthétique et au Nylon.

Les alcynes se polymérisent par chauffage à 600 °C :



L'acétylène lui-même peut conduire ainsi au benzène, mais il subit d'autres polymérisations :

$$CH_2{=}CH—C \equiv CH,$$

$(C_2H_2)_n$ (cuprène, succédané du liège).

Enfin, les alcynes sont isomérisés par chauffage avec les alcalis très forts concentrés.

C. P.

A. W. Johnson, *The Chemistry of Acetylenic Compounds* (Londres, 1946). / R. A. Raphael, *Acetylenic Compounds in Organic Synthesis* (New York, 1955).

aldéhydes

▶ CARBONYLÉS *(dérivés)*.

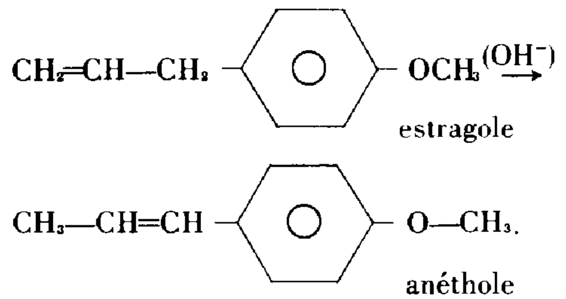
aldéhydes-phénols

Composés possédant à la fois la fonction aldéhyde et la fonction phénol.

Les aldéhydes-phénols, les aldéhydes polyphénoliques et surtout les éthers méthyliques et l'acétal formique de ces derniers constituent, pour la plupart, des parfums naturels, parfois préparés industriellement par des synthèses théoriques à partir de l'aldéhyde salicylique ou du phénol. Ceux-ci sont l'essence d'héliotrope. Les quatre derniers sont d'un emploi courant en parfumerie ; le vanillal sert également en pâtisserie et en chocolaterie.

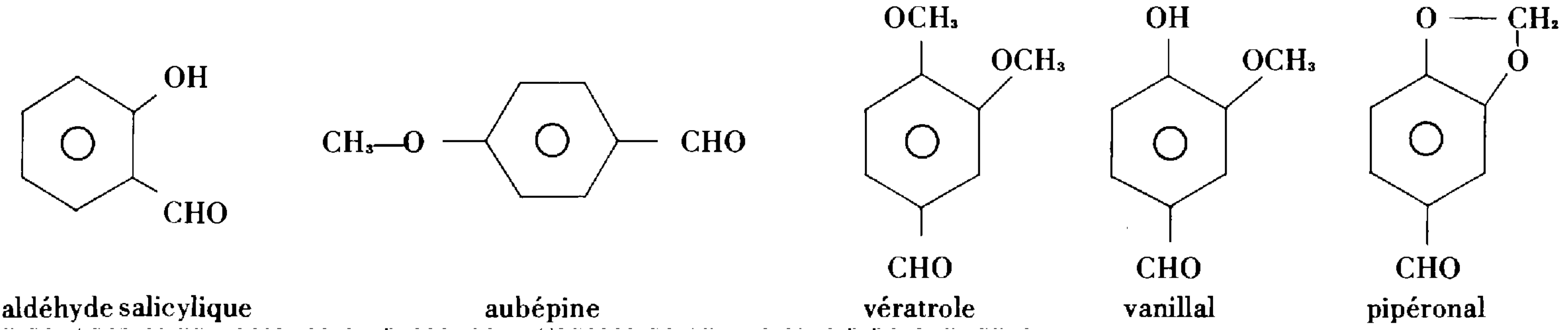
L'aldéhyde salicylique résulte de l'action du chloroforme et de la potasse alcoolique sur le phénol ; le vératrole, le vanillal et le pipéronal peuvent être préparés par une synthèse théorique : respectivement par diméthylation, monométhylation (indirecte) ou acétalisation par l'iodure de méthylène de l'aldéhyde protocatéchique, résultant de l'action du chloroforme et de la potasse alcoolique sur la pyrocatéchine (diphénol ortho) ; le vanillal se forme directement par action de ces réactifs sur le gaïacol (extrait de la créosote), qui est l'éther monométhylique de la pyrocatéchine, et cette synthèse est pratique.

L'aubépine, le vanillal et le pipéronal peuvent également être préparés économiquement à partir d'essences naturelles ; la nature nous fournit en particulier des essences différant de ces aldéhydes par le remplacement du groupe CHO par le radical allyle, par exemple l'essence d'estragon, l'estragole, que la potasse isomérise en anéthole (d'ailleurs présent dans l'essence d'aneth) :



L'oxydation ménagée (ou l'ozonolyse) de l'anéthole mène à l'aubépine.

De même, l'essence de clou de girofle (eugénol) et l'essence de sassafras (safrole) sont des dérivés du diphénol-1,2, l'un méthylé en 2, l'autre sous forme d'acétal formique, et portant en 4 une chaîne latérale allyle. Traités comme l'estragole, ils conduisent respectivement au vanillal ou au pipéronal. Le vanillal fond à 80 °C, le



pipéronal à 37 °C ; les autres composés retenus sont des liquides.

C. P.

aléatoire (musique)

Musique dans laquelle l'auteur introduit des éléments de hasard ou d'imprévisibilité soit au niveau de la composition, soit au niveau de l'exécution.

L'esprit aléatoire en musique est de pratique récente : il est né vers 1950-51 de certaines expériences de J. Cage*, de K. Stockhausen* et de P. Boulez*. La technique aléatoire peut être pratiquée soit de façon librement empirique (le cas extrême serait par exemple de faire entendre simultanément deux œuvres musicales différentes sur deux tourne-disques différents), soit au contraire en se soumettant à des lois mathématiques rigoureuses ; dans l'un et l'autre de ces deux cas, l'idée aléatoire procède d'une conception nouvelle de la musique, conception qui porte la jeune école actuelle à se dégager des formes fixes et statiques de la tradition académique pour susciter la naissance de formes ouvertes et mobiles d'une liberté complète.

L'expression *musique aléatoire* est ambiguë ; elle engendre de nombreux malentendus chez les compositeurs comme dans le public. De toute façon, sur le plan pratique, elle ne donne pas ce qu'elle promet : en dehors du cas extrême des deux tourne-disques, la musique aléatoire totale n'existe pas, et elle n'est pas souhaitable, car le hasard pur et intégral ne peut conduire qu'à des exercices de défoulement, ce que vérifient les entreprises du genre « happenings musicaux ».

Par contre, si la part d'aléa est restreinte, contrôlée, et se borne à faire intervenir la notion d'improvisation par l'interprète, la technique aléatoire est viable à certaines conditions, ainsi que cela a été prouvé par maintes œuvres de classe et non plus seulement expérimentales. Dans ce cas, il ne s'agit que d'une *musique semi-aléatoire*, où les interventions du hasard (choix ou volonté de l'interprète) sont prévues à l'origine par le compositeur. Ce régime de liberté surveillée existe lorsque le compositeur propose à l'interprète des séquences ou des phrases musicales entièrement rédigées et qu'il ouvre la possibilité de les jouer dans un certain nombre de combinaisons et d'itinéraires différents (tendance libérale avec le *Klavierstück IX* de Stockhausen ; tendance rigoureuse et restrictive avec la troisième sonate pour piano de P. Boulez).

Dans une autre conception, Iannis Xenakis pense que l'homme ne peut pas substituer sa volonté aux lois secrètes du hasard (probabilités) et que cette partie de la création doit être confiée à la mathématique et à l'ordinateur électronique.

À l'opposé, dans une conception complètement empirique, Marius Constant* et son ensemble « Ars nova » réalisent des improvisations collectives en procédant un peu comme les improvisateurs de jazz : un certain nombre d'éléments de base, de figures musicales sont fixés au départ, et les musiciens de l'orchestre improvisent ensuite sur ce matériel sous la direction du chef, qui procède à l'aide de signes conventionnels.

C. R.

aléatoire (variable)

Application X d'un ensemble fini ou non, Ω, muni d'une probabilité P, dans l'ensemble R des nombres réels. (On dit aussi *aléa numérique*.) L'ensemble Ω est l'*univers*, son image par X étant l'*univers-image*.

Exemples :

1. Au jeu de dés avec un dé à six faces numérotées de 1 à 6, l'ensemble Ω est constitué par six éventualités, l'une d'elles étant, par exemple, *la face numérotée 3 est amenée*. À chacune de ces éventualités *équiprobables* et de probabilité $\frac{1}{6}$, on associe le chiffre inscrit sur la face correspondante. On définit ainsi une application X de Ω dans R, donc une variable aléatoire. L'*univers-image* de X est l'ensemble {1, 2, 3, 4, 5, 6}.

2. Au jeu de dés avec deux dés A et B, on s'intéresse à la somme des points marqués sur les faces amenées. L'univers Ω est formé de 36 éventualités, l'une d'entre elles étant, par exemple, *le dé A a montré la face 3 et le dé B a montré la face 5*. Chacune de ces éventualités a la probabilité $\frac{1}{36}$ de se produire. On définit ainsi une application X de Ω sur l'ensemble {2, 3, ..., 12}, qui est l'univers-image. Plusieurs éventualités peuvent avoir la même image : les éventualités *A montre le 1 et B montre le 4* et *A montre le 2 et B montre le 3* ont même image, 5 ; le nombre 8 est l'image de cinq éventualités. On peut alors définir une probabilité sur l'univers-image en attribuant à chaque nombre de cet univers la somme des probabilités des éventualités qui ont pour image ce nombre. On obtient le tableau suivant :

variable aléatoire X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
probabilité	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{36}$

Loi de probabilité d'une variable aléatoire

Pour toute variable aléatoire X, définie sur un univers Ω, il est possible de définir une probabilité P′ sur l'univers-image Ω′ en associant à toute valeur numérique x de Ω′ la probabilité de l'événement composé de toutes les éventualités dont l'image par X est x. La nouvelle probabilité P′ ainsi obtenue est la loi de probabilité de la variable aléatoire X. On en a un exemple par le tableau ci-dessus.

1. VARIABLE ALÉATOIRE DISCRÈTE. C'est une variable dont l'univers-image est fini ou infini dénombrable. Les deux exemples précédents concernent des variables discrètes.

2. VARIABLE ALÉATOIRE CONTINUE. C'est une variable susceptible de prendre toute valeur d'un intervalle $[a, b]$, éventuellement infini.

Exemple : On choisit au hasard un point sur l'intervalle [0, 1]. L'abscisse de ce point, X, est susceptible de prendre toute valeur comprise entre 0 et 1, et cela avec une probabilité nulle. En effet, si la probabilité d'une telle valeur n'était pas nulle, elle serait constante, par symétrie, et le segment [0, 1] ne pourrait avoir 1 comme probabilité. Par contre, la probabilité attachée à un intervalle (a, b) où $0 \leqslant a < b \leqslant 1$ est proportionnelle à la longueur de cet intervalle ; elle vaut $k(b - a)$ et $k = 1$ pour que la probabilité du segment [0, 1] soit égale à 1. Ainsi

$$\Pr\{a < X < b\} = b - a.$$

La variable aléatoire ainsi définie est appelée *variable uniforme* sur [0, 1] et notée $\mathcal{U}$ (0, 1).

Fonction de répartition d'une variable aléatoire

C'est la fonction F définie pour tout x réel par la relation

$$F(x) = \Pr\{X < x\}.$$

1. VARIABLE DISCRÈTE. La variable aléatoire X est susceptible de prendre les valeurs x_i avec les probabilités p_i, pour $i = 1, 2, ..., n$, ou pour $i = 1, 2, ..., n, ...$

$$F(x) = \Pr\{X < x\} = \sum_{x_i < x} \Pr\{X = x_i\}$$

$$\text{Par suite, } F(x_i) = \sum_{j=1}^{i-1} p_j$$

et, si a et b sont deux nombres réels quelconques.

$$\Pr\{a \leqslant X < b\} = F(b) - F(a).$$

Exemple : Dans l'exemple simple du jeu de dés à un dé, on a la loi de probabilité définie par le tableau suivant :

X	1	2	3	4	5	6
p_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Ce qui donne la fonction de répartition suivante :

$$F(x) = \left\{ 0 \text{ si } x \leqslant 1; \frac{1}{6} \text{ si } 1 < x \leqslant 2; \frac{1}{3} \text{ si } 2 < x \leqslant 3; \frac{1}{2} \text{ si } 3 < x \leqslant 4; \frac{2}{3} \text{ si } 4 < x \leqslant 5; \frac{5}{6} \text{ si } 5 < x \leqslant 6; 1 \text{ si } 6 < x \right\}.$$

On vérifie sur cet exemple des propriétés valables dans le cas général.

Pour x petit $(x \leqslant x_1)$, $F(x) = 0$

Pour x grand $(x > x_n)$, $F(x) = 1$

Si X peut prendre une infinité de valeurs $(i = 1, 2, ..., n, ...)$, $F(x) \to 1$ quand $x \to +\infty$.

Enfin, la fonction F est croissante au sens large.

2. VARIABLE CONTINUE. Une variable aléatoire continue X est définie par sa fonction de répartition F, qui donne, comme pour une variable discrète, la probabilité pour que X soit inférieure à x :

$$F(x) = \Pr\{X < x\}$$

La fonction F est *continue, positive, monotone non décroissante, nulle* pour $x = -\infty$, égale à 1 pour $x = +\infty$.

Exemple : La fonction de répartition F de la variable uniforme $\mathscr{U}$ (0, 1) est définie par

$$F(x) = \{0 \text{ si } x < 0,\ x \text{ si } 0 \leqslant x \leqslant 1,\ 1 \text{ si } x > 1\}$$

Densité de probabilité. Pour une variable continue, la probabilité attachée au segment $[a, b]$ est

$$\Pr\{a \leqslant X < b\} = \Pr\{X < b\} - \Pr\{X < a\} = F(b) - F(a)$$

La densité moyenne de probabilité entre a et b est le rapport

$$\frac{\Pr\{a \leqslant X < b\}}{b - a} = \frac{F(b) - F(a)}{b - a}.$$

La *densité moyenne* sur l'intervalle $[x, x + dx]$ est alors

$$\frac{F(x + dx) - F(x)}{dx},$$

et la limite de cette quantité, quand dx tend vers zéro, est la densité de probabilité en x, et l'on a

$$f(x) = \lim_{dx \to 0} \frac{F(x + dx) - F(x)}{dx} = F'(x).$$

La densité de probabilité en un point est la *dérivée* de la fonction de répartition en ce point. Comme F est non décroissante, f est non négative et

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\, dx = F(+\infty) - F(-\infty) = 1.$$

Caractéristiques d'une loi de probabilité

Espérance mathématique

a) VARIABLE DISCRÈTE. L'*espérance mathématique* d'une variable discrète X prenant les valeurs x_i avec les probabilités p_i, pour $i = 1, 2, ..., n$ est la quantité

$$E(X) = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i.$$

Si les valeurs que peut prendre X sont en infinité dénombrable, il se peut que la série $\sum_i p_i x_i$ ne soit pas convergente. On dit dans ce cas que l'espérance n'existe pas. Si, au contraire, la série converge, la somme de cette série est l'espérance de X.

Exemples.

1. Si X est le point amené par un dé à six faces, l'espérance mathématique est

$$E(X) = \frac{1}{6}\cdot 1 + \frac{1}{6}\cdot 2 + ... + \frac{1}{6}\cdot 6 = \frac{1}{6}(1 + 2 + ... + 6) = \frac{1}{6}\cdot\frac{6.7}{2} = \frac{7}{2};$$

2. Si X est le nombre de lancers nécessaires pour amener pile au jeu de pile ou face.

$$E(X) = \frac{1}{2}\cdot 1 + \frac{1}{4}\cdot 2 + ... + \frac{1}{2^p}\cdot p + ... = \sum_{p=1}^{+\infty} \frac{p}{2^p}.$$

Le calcul de la somme de cette série se fait à l'aide de la formule du binôme généralisée, valable pour $|x| < 1$

$$\frac{1}{(1 - x)^2} = (1 - x)^{-2} = 1 + 2x + 3x^2 + ... + px^{p-1} + ... = \sum_{p=1}^{\infty} px^{p-1}.$$

Pour $x = \frac{1}{2}$, on obtient

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{1}{2}\right)^2} = 4 = \sum_{p=1}^{\infty} \frac{p}{2^{p-1}} = 2\sum_{p=1}^{\infty} \frac{p}{2^p};$$

d'où

$$\sum_{p=1}^{\infty} \frac{p}{2^p} = 2 \text{ et } E(X) = 2.$$

b) VARIABLE CONTINUE. L'espérance mathématique de la variable aléatoire continue susceptible de prendre toute valeur comprise entre a et b est l'intégrale

$$E(X) = \int_a^b x\, f(x)\, dx,$$

quand elle existe, f étant la densité de probabilité.

Exemple.

Pour la variable uniforme $\mathscr{U}$ (0, 1), $F(x) = x$, $f(x) = 1$ et

$$E(X) = \int_0^1 x\, dx = \left[\frac{x^2}{2}\right]_0^1 = \frac{1}{2}.$$

Les bornes a et b peuvent être infinies.

c) PROPRIÉTÉS DE L'ESPÉRANCE MATHÉMATIQUE. À partir d'une variable aléatoire X définie sur un univers Ω, on peut définir les variables aléatoires X + h et hX, h étant une constante quelconque. On obtient les valeurs possibles de ces variables en ajoutant h aux valeurs que peut prendre X ou en les multipliant par h, les probabilités correspondantes étant les mêmes. On démontre alors que E (X + h) = E (X) + h ; E (hX) = h E(X). La première égalité entraîne que

$$E[X - E(X)] = 0,$$

pour h = E (X) : la *variable centrée* X – E (X) a une espérance nulle. Si X et Y sont deux variables aléatoires définies sur un même univers, E (X + Y) = E (X) + E (Y). On résume les relations indiquées par une seule :

$$E(\alpha X + \beta Y) = \alpha E(X) + \beta E(Y),$$

qui traduit le caractère linéaire de l'espérance mathématique. Mais, en général, on n'a pas

$$E(XY) = E(X)\, E(Y).$$

L'égalité n'est valable que si les deux variables X et Y sont *indépendantes*. Si, par exemple, X prend les valeurs x_i avec les probabilités p_i, pour i = 1, 2, ..., n, et si Y prend les valeurs y_j avec les probabilités g_j, pour j = 1, 2, ..., m, les variables X et Y sont indépendantes si les événements X = x_i et Y = y_i le sont, c'est-à-dire si

$$\Pr\{X = x_i \text{ et } Y = y_j\} = \Pr\{X = x_i\} \times \Pr\{Y = y_j\} = p_i q_j.$$

Il suffit, pour montrer que l'égalité E(XY) = E(X) E(Y) n'a pas toujours lieu, de considérer deux variables X et Y égales et prenant les valeurs 0 et 1 avec les probabilités $\frac{1}{2}$, comme au jeu de pile ou face, où les deux variables valent 0 si face sort et 1 si pile sort. On voit que

$$E(X) = E(Y) = \frac{1}{2}.$$

Mais Z = XY prend aussi les valeurs 0 ou 1, respectivement si face ou pile sort et

$$E(Z) = \frac{1}{2} \neq \frac{1}{4} = E(X)\cdot E(Y).$$

Les propriétés de l'espérance mathématique énoncées ci-dessus permettent de calculer l'espérance de certaines variables aléatoires fonctions d'autres variables aléatoires.

Variance

Sous réserve que les quantités indiquées aient un sens, la variance ou le moment centré d'ordre deux d'une variable aléatoire X est la quantité :

$$V(X) = \sum p_i [x_i - E(X)]^2,$$

si X est discrète ;

$$V(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - E(X)]^2 f(x)\, dx,$$

si X est continue et de densité de probabilité $f(x)$. Dans les deux cas, la variance est une espérance mathématique, car

$$V(X) = E\{[X - E(X)]^2\}.$$

Cette quantité n'est jamais négative ; sa racine carrée s'appelle l'*écart type* et est notée σ(X) ou σ. On démontre, en utilisant les propriétés de l'espérance énoncées ci-dessus, que

$$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2.$$

La quantité notée E (X²) est le *moment non centré* d'ordre deux. Elle est égale à $\sum p_i x_i^2$, si X est discrète,

$$\text{à } \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x)\, dx,$$

si X est continué.

Exemples.

1. Point amené par un dé. L'espérance est, dans ce cas,

$$E(X) = \frac{1}{6}[1 + 2 + ... + 6] = \frac{7}{2}.$$

De même

$$E(X^2) = \frac{1}{6}[1^2 + 2^2 + ... + 6^2] = \frac{1}{6}\cdot\frac{6\ 7\ 13}{6} = \frac{91}{6}.$$

D'où

$$V(X) = \sigma^2 = \frac{91}{6} - \left(\frac{7}{2}\right)^2 = \frac{35}{12}.$$

2. Dans le cas de la variable uniforme $\mathscr{U}$ (0, 1), on a

$$E(X) = \int_0^1 x\, dx = \frac{1}{2},\quad E(X^2) = \int_0^1 x^2\, dx = \frac{1}{3};$$

$$\text{d'où } V = \sigma^2 = \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}.$$

PROPRIÉTÉS DE LA VARIANCE.

$V(hX) = E[hX - E(hX)]^2 = E[hX - hE(X)]^2 = E\{h^2[X - E(X)]^2\} = h^2E[X - E(X)^2] = h^2V(X)$; $V(X + h) = V(X)$, car $X - E(X) = X + h - [E(X) + h]$ et $[X - E(X)]^2 = [(X + h) - E(X + h)]^2$, ce qui entraîne $V(X) = V(X + h)$.

$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$, déjà signalée et qui permet le calcul de V(X) à partir de celui de E(X) et de E(X²).

V(X + Y) n'est égal à V(X) + V(Y) que si les variables X et Y sont indépendantes. Il suffit, pour se convaincre que l'égalité

$$V(X + Y) = V(X) + V(Y)$$

peut ne pas être valable si X et Y ne sont pas indépendantes, de prendre Y = X et de calculer : V(X + Y) = V(2X) = 4V(X), ce qui est exact, alors que V(X) + V(Y) = 2V(X), ce qui est faux.

COVARIANCE DE DEUX VARIABLES ALÉATOIRES X ET Y. C'est le nombre réel noté Cov(X, Y) et défini par Cov(X, Y) = E{[X – E(X)] [Y – E(Y)]}. Si les variables aléatoires X et Y sont indépendantes, leur covariance est nulle. Mais, de façon générale, V(X + Y) = V(X) + V(Y) + 2 Cov (X, Y).

INÉGALITÉ DE BIENAYMÉ TCHEBYCHEV.

Elle donne un majorant de la probabilité pour qu'une variable aléatoire X d'espérance E(X) et d'écart type

σ s'écarte, en valeur absolue, de sa moyenne, de plus d'une quantité $\varepsilon > 0$:

$$P_r \{ | X - E(X) | \geqslant \varepsilon \} \leqslant \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2}.$$

Elle peut être utile, mais, dans bien des cas, elle est trop imprécise.

Par exemple, au jeu de dés à un dé,

$$V = \sigma^2 = \frac{35}{12}, \sigma = 1{,}72.$$

Pour $\varepsilon^2 = 2\sigma^2$ ou $\frac{\sigma^2}{\varepsilon^2} = \frac{1}{2}$, ou pour

$$\varepsilon = \sqrt{2} \cdot \sigma = 2{,}43, \text{ on trouve}$$

$$P_r \{ | X - \frac{7}{2} | \geqslant 2{,}43 \} \leqslant \frac{1}{2}.$$

Or, l'événement $| X - \frac{7}{2} | \geqslant 2{,}43$ est composé de deux éventualités : X = 1 et X = 6, de probabilité

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}.$$

On voit l'imprécision de l'inégalité.

Exemples de lois de probabilité

1. LOI DE PASCAL. Une urne contient n_1 boules blanches et n_2 boules noires. Dans des tirages successifs *avec remise*, la probabilité de tirer une blanche est

$$p = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$$

et celle de tirer une noire est $q = 1 - p$. On s'intéresse à la probabilité d'obtention de k boules noires aux k premiers tirages et d'une boule blanche au $(k + 1)^{\text{ième}}$ tirage ; cette probabilité est $q^k p$. La variable aléatoire X égale au nombre de boules noires tirées avant l'extraction d'une blanche est une *variable de Pascal*. On a :

$$P_r \{ X = k \} = q^k p ;$$

$$E(X) = \frac{q}{p} \quad E(X^2) = \frac{2q^2}{p^2} + \frac{q}{p};$$

$$V(X) = \frac{q}{p^2}.$$

2. LOI EXPONENTIELLE. La variable aléatoire continue X suit la loi exponentielle si sa densité de probabilité est la fonction f telle que

$$f(x) = 0, \text{ si } x < 0 \text{ et } f(x) = e^{-x}, \text{ si } x \geqslant 0.$$

$$\text{On a } E(X) = \int_0^{+\infty} x e^{-x} dx = 1;$$

$$V(X) = E(X^2) - E(X) = 2 - 1 = 1.$$

E. S.

▶ *Application / Binomiale / Combinatoire / Gauss (C. F.) / Poisson (D.) / Probabilité.*

📖 **G. Calot, *Cours de calcul des probabilités* (Dunod, 1963).**

Aleijadinho (Antonio Francisco Lisboa, dit l')

Sculpteur et architecte du Brésil colonial (Ouro Prêto 1730 - *id.* 1814).

Il était le fils naturel de Manuel Francisco Lisboa, architecte portugais, et d'Isabelle, une esclave mulâtre. Frappé en 1777 de la maladie qui devait faire de lui *o Aleijadinho* (« le Petit Estropié »), il perdit au milieu de souffrances épouvantables ses orteils, une partie de ses mains et dut se faire porter sur les chantiers, ses outils attachés aux poignets pour continuer à travailler. Génie universel, l'Aleijadinho a exercé son talent dans divers domaines, architecture, sculpture, décoration, avec un succès considérable, mais, à la fois arrogant et insouciant, il mourut dans la misère.

L'architecte

Initié à l'art de bâtir dans l'atelier de son père, il fut dès 1766 en concurrence avec lui pour la construction des deux plus riches églises de la ville d'Ouro Prêto* : Manuel Lisboa donnant les plans du sanctuaire du tiers ordre des Carmes, tandis que le génie précoce de son fils se manifestait à l'église São Francisco, dont les moindres détails sont traités avec un grand raffinement. On regrette que les projets pour São Francisco de São João del Rei aient été altérés par Francisco de Lima Cerqueira (1774).

L'entalhador *(sculpteur décorateur sur bois)*

Au moment où apparaît l'Aleijadinho s'effectue l'évolution qui entraîne le décor du baroque au rococo ; l'artiste la précipite au point d'en faire une révolution, se montrant suprêmement habile dans « les ornements irréguliers du meilleur goût français », ainsi qu'en témoigne le décor de la *capelamor* et de l'*altarmor* de São Francisco d'Ouro Prêto, qui fait chanter le mur dans une vibration colorée comparable à celle du lyrisme souabe ou bavarois.

Le sculpteur

L'artiste était à la tête d'un atelier, auquel il distribuait la tâche en se réservant certains morceaux ; à l'exception des travaux de São Francisco d'Ouro Prêto, chaque ensemble révèle plusieurs mains, mais on retrouve partout la vigueur du relief, les corps râblés, les muscles drus, les têtes viriles, la forte structure des mains et des pieds (églises des Carmes d'Ouro Prêto et de Sabará, frontispice de São Francisco de São João del Rei, etc.).

Le chef-d'œuvre de l'artiste a été conçu pour l'un des sommets spirituels de l'Amérique latine, le sanctuaire de Bom Jesus de Matosinhos à Congonhas do Campo, édifié sur une terrasse vers laquelle monte une voie sacrée bordée de six chapelles abritant des *passos* ou stations du Chemin de croix, ensembles de figures polychromes en bois de cèdre exécutées entre 1796 et 1799. Parmi ces soixante-six statues, les sept images du Christ se distinguent de tout le reste par un soin particulier de l'exécution. Par contre, certaines fautes anatomiques affectent les prophètes en pierre à savon qui, dominant la *via Crucis*, affirment encore la leçon apologétique de la concordance des deux Testaments conçue par le Moyen Âge et reprise par la Contre-Réforme. Ainsi, jusqu'aux premières années du XIX[e] s., l'Aleijadinho perpétue l'expression d'un grand art chrétien, enrichi de ce que le climat et le goût du Nouveau Monde pouvaient y apporter de neuf.

M. B.

📖 **G. Bazin, *l'Architecture religieuse baroque au Brésil* (Plon, 1956-1959 ; 2 vol.) ; *Aleijadinho et la sculpture baroque au Brésil* (le Temps, 1965).**

Alemán (Mateo)

▶ ESPAGNE.

Alembert (Jean Le Rond d')

Mathématicien et philosophe français (Paris 1717 - *id.* 1783).

Le 16 novembre 1717, on recueille sur les marches de l'église Saint-Jean-le-Rond, dans le cloître Notre-Dame, un nouveau-né abandonné dans une boîte de sapin. Porté à l'hospice des Enfants-Trouvés et baptisé sous un nom qui rappelle le lieu de sa découverte, il est ensuite confié à la femme d'un pauvre vitrier.

Jean Le Rond est en réalité le fils de M[me] de Tencin et du chevalier Destouches, commissaire provincial d'artillerie, qui, s'il ne reconnaît pas l'enfant, exercera cependant sur lui une protection discrète.

Entré à douze ans au collège des Quatre-Nations, le jeune garçon étonne ses professeurs par ses dons pour les langues anciennes et la spéculation philosophique. Maître ès arts en 1735, auteur d'un commentaire de l'Épître de saint Paul aux Romains qui enthousiasme ses professeurs jansénistes, il refuse cependant de se consacrer à la théologie et suit les cours de l'École de droit. Avocat en 1738, il s'essaie à la médecine, mais découvre assez vite sa véritable vocation : les mathématiques, qu'il a plutôt réinventées qu'apprises à l'aide de quelques leçons d'un unique professeur. Dès 1739, il adresse à l'Académie des sciences des observations sur *l'Analyse démontrée* du P. Reyneau, puis l'année suivante un mémoire sur la réfraction des corps solides. Le 29 mai 1741, il est nommé adjoint dans la section d'astronomie. Associé géomètre en 1746, pensionnaire surnuméraire en 1756, il ne sera titulaire qu'en 1765, mais il lui a fallu moins de dix ans pour donner l'essentiel de son œuvre scientifique, toute centrée sur la mécanique. Son *Traité de dynamique* (1743) est fondé sur le « principe de d'Alembert », qui ramène la dynamique à la statique. En 1752, il établit les équations rigoureuses et générales du mouvement des fluides. Ses recherches de mécanique, d'acoustique et d'astronomie le conduisent à approfondir el à perfectionner l'outil analytique de son siècle. Il montre que le corps C des nombres complexes suffit à tous les besoins de l'analyse et donne une démonstration, la première, du théorème fondamental de l'algèbre (1746). Premier à utiliser un développement de Taylor avec reste explicité sous forme d'intégrale (1754), il trouve la solution générale d'une équation aux dérivées partielles (*Recherches sur les cordes vibrantes*, 1747) et propose une méthode de résolution des systèmes d'équations différentielles. En 1768, il utilise, dans un cas particulier, le critère de convergence des séries qui porte son nom.

Célébré par les académies, d'Alembert est alors découvert par les salons : lancé par M[me] Geoffrin, il devient, dès la fin de l'année 1748, l'un des hôtes les plus assidus de M[me] du Deffand. Désireux de plaire et jaloux de son repos, irritable mais généreux, défenseur du goût et ne dédaignant pas le calembour, d'Alembert apparaît comme un personnage ondoyant, inégal : « Je change à mon gré de visage [...], lui fait dire Chamfort, je contrefais même le sage. » Il possède, il est vrai, un véritable talent d'imitation (il parodie les acteurs de l'Opéra ou ses savants confrères), qu'il n'hésite pas à

faire applaudir jusque dans les séances publiques de l'Académie française.

Mais il témoigne de qualités plus réelles, quoique plus discrètes. Ainsi la fidélité. À l'égard, d'abord, de la seule passion de sa vie, Julie de Lespinasse. Enfant naturelle comme lui, entrée chez Mme du Deffand comme demoiselle de compagnie, elle doit à d'Alembert de conserver la société des encyclopédistes lorsque la marquise la chasse en 1764. C'est lui qui la soigne lorsqu'elle est atteinte de la petite vérole. « Il n'y a entre nous ni mariage ni amour, écrit-il à Voltaire, mais de l'estime réciproque et toute la douceur de l'amitié. » Fidélité aussi à sa nourrice : jusqu'à l'âge de quarante-sept ans, d'Alembert rentre chaque soir dans sa petite chambre de la rue Michel-le-Comte, qu'il ne quittera, atteint d'une fièvre putride en 1765, que sur les instances de son médecin. Fidélité encore à ses amis : c'est pour eux qu'il mène une vie casanière, entrecoupée seulement d'un séjour aux « Délices », chez Voltaire (1756), de deux voyages auprès de Frédéric II (en 1755 à Wesel, en 1763 à Potsdam), d'une excursion en Provence en 1770. Il refuse de succéder à Maupertuis à la présidence de l'Académie de Berlin, il décline, en 1762, l'offre de Catherine II de diriger l'éducation de son fils, le grand-duc héritier. Fidélité enfin à l'esprit philosophique, moins par l'exposé d'un système de pensée rigoureux que par son attachement à une certaine attitude mentale. Sceptique et doutant même de la valeur du scepticisme, il pense qu'« il n'y a point de science qui n'ait sa métaphysique » ; et en métaphysique « *non* ne [lui] paraît guère plus sage que *oui* ». Cherchant à fonder la morale aussi bien que la logique sur des principes simples, il accorde cependant une place à l'intuition en mathématiques et finit par croire « que tout ce que nous voyons n'est qu'un phénomène qui n'a rien hors de nous de semblable à ce que nous imaginons ». On prétend qu'il « confesse la vérité » avec plus d'héroïsme dans sa correspondance que dans ses publications officielles. Mais il fait l'apologie du christianisme dans une lettre à Catherine II et regrette l'athéisme de Lucrèce dans la préface à ses *Éloges de plusieurs savants* (1779). « Protagoras », le surnomme Voltaire. S'il a du sophiste grec le dédain du dogmatisme, il en a aussi la souplesse, l'« art de persuader ». Le rôle de d'Alembert a été essentiel dans la diffusion des idées nouvelles, qu'il savait présenter sans agressivité, les colorant habilement de sa bonhomie et de son prestige. C'est ce talent qu'il sut si bien utiliser dans la présentation de l'*Encyclopédie*.

D'Alembert ne limite pas sa collaboration à la rédaction ou à la révision des articles consacrés aux mathématiques. Il rédige le *Discours préliminaire*, préface à l'*Encyclopédie*, paru le 1er juillet 1751 : à côté d'une histoire des idées et d'un arbre généalogique des sciences et des arts inspiré de Bacon, il y fait une place à la religion révélée. Il est également l'auteur de la dédicace à d'Argenson et de l'avertissement du tome III. Il obtient le concours de Montesquieu et de Voltaire. Il intervient auprès de Malesherbes, directeur de la Librairie, pour faire interdire des publications concurrentes ou réprimer les critiques trop violentes des adversaires de l'esprit philosophique. Mais sa patience se lasse bientôt dans les querelles : les protestations des Jésuites et de l'archevêque de Paris, les attaques personnelles de Fréron, de l'abbé de Saint-Cyr et du P. Tolomas, le scandale de l'article *Genève* et la polémique avec Rousseau, la répression intellectuelle et policière inaugurée par la révocation du privilège accordé à *De l'esprit* d'Helvétius (10 août 1758) le déterminent à renoncer à son « maudit travail ».

Cette rupture avec Diderot ne détache cependant pas d'Alembert des encyclopédistes. Au contraire, il entreprend de faire prévaloir à l'Académie française, où il a été appelé en 1754, les idées philosophiques. Dès cette époque, ses préoccupations semblent s'infléchir vers les lettres et les arts : en 1752, il a publié des *Éléments de musique théorique et pratique suivant les principes de M. Rameau* ; en 1753, dans l'*Essai sur la société des gens de lettres avec les grands*, il célèbre la liberté, la vérité et la pauvreté comme les vertus cardinales de l'écrivain ; la même année, il fait paraître à Berlin les deux premiers volumes de ses *Mélanges de littérature, d'histoire et de philosophie*, qu'il devait enrichir jusqu'en 1783 ; en 1759, son *Essai sur les éléments de philosophie*, qui fait venir de la sensation tous les « principes des connaissances humaines », laisse cependant entrevoir une tendance spiritualiste. S'il fait encore une fois œuvre de polémiste dans son *Éclaircissement sur la destruction des Jésuites* (1765), il se donne bientôt tout entier aux travaux de l'Académie : il favorise l'élection de Marmontel, de La Condamine, de Condillac et de Saint-Lambert ; il donne un nouvel éclat aux séances solennelles en procédant, d'une « diction lente et calculée », à la lecture de ses *Réflexions sur la poésie*. Élu secrétaire perpétuel, à la mort de Duclos, en 1772, il reprend l'histoire de l'Académie au point où l'avait laissée d'Olivet : en dix ans, il compose soixante-dix-huit éloges, qui forment l'*Histoire des membres de l'Académie française*, morts depuis 1700 jusqu'à 1770. Il se passionne pour les problèmes de langage, déplorant l'abus du jargon scientifique, s'efforçant de définir les principes d'une méthode de traduction qu'il illustre par la transposition de passages de Tacite ou de scènes du *Caton* d'Addison.

Il meurt le 29 octobre 1783, sans avoir voulu recevoir le curé de Saint-Germain-l'Auxerrois. L'archevêque de Paris refuse la cérémonie religieuse, mais autorise l'inhumation au cimetière de la paroisse, « sans cortège et sans bruit ». Meister s'étonnera que les philosophes « trouvent tant de plaisir à être dans l'Église après leur mort, et tant de gloire à n'y être pas de leur vivant ». Il est vrai que le testament de d'Alembert commençait par « Au nom du Père... ».

J. D.

▶ *Algèbre / Analyse / Diderot (D.) / Encyclopédie.*

M. Muller, *Essai sur la philosophie de Jean d'Alembert* (Payot, 1926). / R. Grimsley, *Jean d'Alembert* (Londres, 1963).

Alençon

▶ Orne.

Aléoutiennes

▶ Alaska.

Alep

En ar. Ḥalab, principale ville de la Syrie du Nord ; 639 000 hab.

Géographie

C'est sa situation qui explique Alep. Un ensellement dans la série des massifs littoraux levantins, occupé par le bas cours de l'Oronte, ouvre vers le coude de l'Euphrate la voie la plus directe de passage de la Méditerranée vers la Mésopotamie. De plus, la pénétration des effluves maritimes par cette brèche augmente les précipitations et fait régner des conditions de steppe cultivable jusqu'au voisinage du fleuve, qu'atteint l'isohyète de 200 mm (l'isohyète de 400 mm passant près de la ville). À mi-chemin entre la côte et l'Euphrate, Alep commande cette voie de relations exceptionnelle.

Le site, en revanche, est banal. À proximité d'un chétif cours d'eau de la steppe, le Koueik (Quwayq), une colline escarpée, sur laquelle se dresse encore aujourd'hui la citadelle, offrait un site défensif qui fut mis à profit de bonne heure pour une agglomération (le nom de la ville apparaît dans les textes hittites dès le début du IIe millénaire avant notre ère). Mais la fortune de la ville ne s'affirma qu'après la ruine de ses concurrentes pour l'exploitation de la route commerciale : Chalcis (Qinnasrīn), détruite en 963 et dont la population fut réinstallée à Alep ; Antioche surtout, rasée par les Mongols en 1268. Alep devint dès lors le plus grand centre commercial du Levant, relayant, après le déclin du commerce continental vers les Indes, sa fonction de transit lointain par un rôle de centre de pénétration de l'influence européenne dans tout le Moyen-Orient. La population atteignait déjà sans doute près de 300 000 habitants au XVIIe s.

De cette situation et de cette permanence de la fonction commerciale découle une physionomie urbaine qui donne à Alep une place particulière parmi les villes syriennes. Cité industrieuse, aux horizons élargis, foyer d'initiatives et de développement moderne, elle est par bien des points l'antithèse de Damas, la capitale, beaucoup plus traditionaliste.

La fonction commerciale de transit n'est plus qu'un souvenir. Jusqu'en 1869 encore, le rayonnement commercial d'Alep s'étendait par-delà la Syrie du Nord, sur la Mésopotamie et une partie de l'Iran. L'ouverture du canal de Suez détourna ce trafic vers le golfe Persique et la voie maritime. L'arrière-pays d'Alep, encore largement étendu vers l'Anatolie du Sud-Est jusqu'à la Première Guerre mondiale, s'est rétréci après la dislocation de l'Empire ottoman. Mais ce rôle commercial a laissé des traces indirectes. Il avait en effet concentré dans la ville deux éléments décisifs de progrès : des capitaux et une classe commerçante dynamique et tournée vers l'extérieur.

Alep a une fonction très étendue d'organisation de l'espace agricole. Au centre de campagnes cultivables en culture pluviale dans un cercle d'une centaine de kilomètres de rayon, ses classes dirigeantes ont développé leurs

propriétés dans les steppes voisines, où l'influence foncière de la ville est considérable (beaucoup plus étendue que celle de Damas). C'est sous l'impulsion de la bourgeoisie d'Alep que s'est dessiné le mouvement de marche pionnière qui, depuis la fin du XIX[e] s., a largement reconquis les régions marginales du désert, naguère bédouinisées. Depuis la Seconde Guerre mondiale, d'autre part, les capitalistes d'Alep ont élargi considérablement leur champ d'action en jouant le rôle décisif dans la recolonisation agricole de la Djézireh, frange septentrionale du désert de Syrie ; ils y pratiquent une grande culture céréalière mécanisée, sans installations permanentes entre les semailles et les récoltes, en versant des redevances aux chefs nomades récemment fixés qui ont la propriété théorique du sol.

La ville est aussi devenue de loin le premier centre industriel de la Syrie. Au premier rang vient l'industrie textile, qui emploie environ 25 000 personnes, dont plus de la moitié déjà dans une industrie moderne mécanisée. Puis viennent des industries alimentaires (minoteries, huileries, boissons), des industries du cuir et de l'ameublement, une grosse cimenterie et de nombreux petits ateliers métallurgiques.

Ce développement est dû pour une bonne part à l'initiative des éléments chrétiens minoritaires, particulièrement nombreux dans la ville. Aux groupes chrétiens traditionnels, surtout maronites descendus du Liban au XIX[e] s., s'est ajoutée en effet après la Première Guerre mondiale une importante colonie arménienne, qui représente 18 p. 100 de la population de la ville (29 p. 100 de chrétiens au total). La population, qui ne comptait plus que 135 000 habitants vers 1890, après le déclin du commerce, le tremblement de terre destructeur de 1822 et de graves épidémies, a repris sa marche en avant, passant à 466 000 habitants en 1959 et à plus de 600 000 en 1970.

Alep, ville d'art

Bien qu'il demeure à Alep quelques œuvres préislamiques, c'est surtout au temps de la domination seldjoukide, au XI[e] et au XII[e] s., sous l'impulsion de Zangī et de son fils Nūr al-Dīn, qu'on a commencé à ériger les monuments grandioses qui font encore la gloire de la ville. L'œuvre la plus représentative de cette première époque est la Grande Mosquée, fondée dès 715 mais entièrement refaite par Nūr al-Dīn. Cet édifice conserve le plan dit « arabe », à trois nefs portées par de lourds piliers. Son minaret carré, divisé en cinq étages par des corniches, a une juste renommée.

Sous le règne d'al-Zāhir Rhāzī, fils de Saladin, vrai rénovateur de la cité, et sous ceux de ses successeurs, les Ayyūbides, farouches partisans de l'orthodoxie musulmane, les universités religieuses (madrasa) vont se multiplier, soit par adaptation d'anciennes églises (comme il avait déjà été fait sous Nūr al-Dīn pour la madrasa Ḥallāwiyya), soit par de nouveaux bâtiments (madrasa al-Firdaws, Sultaniyya [ou Zāhiriyya], Charafiyya, etc., édifiées entre 1223 et 1242). Faites en pierre de taille de grand appareil, parfois avec polychromie, et surmontées de coupoles portées par quatre glacis triangulaires alvéolés, les madrasa ayyūbides sont des monuments austères et graves, qui manquent de fantaisie mais qui sont grands par leur art pur et dépouillé.

Le principal mérite des Mamelouks égyptiens, maîtres d'Alep en 1261, est d'avoir continué l'œuvre culturelle de leurs prédécesseurs. On leur doit en particulier la madrasa Ṣāḥibiyya (1349), le māristān (asile d'aliénés) d'Arrhūn (1354) et un ḥammām.

L'architecture religieuse et civile, malgré sa réelle valeur, est éclipsée, à Alep, par l'architecture militaire. L'enceinte de la ville, gravement endommagée, avec ses tours et au moins cinq portes remarquables aménagées au XIII[e] s. et souvent refaites, reste une des plus intéressantes et des plus complètes du Proche-Orient. La citadelle demeure inégalée tant en Orient qu'en Occident. Située sur un tell mi-naturel, mi-artificiel et déjà célèbre aux premiers siècles du christianisme, elle a été très restaurée et enrichie par Nūr al-Dīn au XII[e] s., puis profondément transformée par al-Zāhir, qui lui donna l'essentiel de sa forme actuelle et sa plus grande beauté. Ultérieurement, les Mamelouks y ajoutèrent les deux tours avancées et la grande salle surmontant l'entrée. Sous la domination ottomane, l'abandon et les tremblements de terre ont ravagé la citadelle. L'intérieur a particulièrement souffert : grande rue, petite mosquée de Zangī, dite « d'Abraham », puits, palais des XIII[e]-XV[e] s. avec ses portes à stalactites et sa salle du trône précédée d'une cour et couverte jadis de neuf coupoles, en grande partie écroulées. Fort heureusement, tout le système d'entrée, avec les portes successives et l'immense pont à huit arcs à la fois viaduc et aqueduc, conserve sa grande allure. Tant à la citadelle que sur certaines parties de l'enceinte, d'importants reliefs figuratifs ont été sculptés (en particulier lions et dragons entrelacés).

En 1516, les Turcs Ottomans s'emparent d'Alep. On leur doit l'érection des mosquées à minarets élancés qui donnent à la ville une silhouette anatolienne, la réfection des souks, les plus beaux du monde musulman, et une série de caravansérails (khān de la Douane, du vizir, etc.). Des XVII[e] et XVIII[e] s., on conserve un bel ensemble de demeures à l'extérieur sévère mais au riche décor intérieur, parfois de style rococo turc.

J.-P. R.

X. P.

► *Syrie.*

J. Sauvaget, *Alep. Essai sur le développement d'une grande ville syrienne des origines au milieu du* XIX[e] s. (Geuthner, 1942). / Soubhi Saouaf, *Alep* (Alep, 1951 ; nouv. éd., 1962). / A. R. Hamidé, *la Ville d'Alep, étude géographique urbaine* (thèse, Paris, 1960).

Alès

Ch.-l. d'arrond. du Gard ; 45 787 hab. *(Alésiens)*.

À l'écart du chapelet urbain du couloir bas-languedocien, Alès se situe au pied du Massif central, au contact des Cévennes et des plateaux de la garrigue. Deux économies complémentaires ont facilité la naissance d'une place commerciale là où s'échangeaient les produits de la montagne contre ceux de la plaine viticole, le pont sur le Gardon marquant à la fois le carrefour au départ de la voie Régordane vers le Velay et la rupture de charge à la porte du monde cévenol.

Grâce aux richesses du sous-sol, ce marché devient au XIX[e] s. un des pôles industriels du Languedoc. Vers 1830, 13 000 t de houille sont extraites et la progression est constante. En 1900, on atteint 2 Mt. Le rail, en désenclavant la région, permet l'exportation du charbon, mais aussi la fuite d'une richesse qui n'est pas valorisée sur place. Au stade artisanal succède la mise en place de trois sociétés, les Houillères de Rochebelle, celles de Bessèges, les Mines de La Grand-Combe. En 1949, près de 19 000 ouvriers extraient 2,5 Mt et, en 1957-1958, on dépasse 3 Mt. Mais, depuis 1950 et en dehors de cette pointe exceptionnelle due aux difficultés d'approvisionnement en combustible, le déclin est amorcé. Aujourd'hui, le nombre de salariés et le tonnage de houille ne représentent plus que le tiers des effectifs et de la production de 1957 ; la crise persiste et s'aggrave.

Le XIX[e] s. a marqué aussi l'apogée du textile. En 1850, près de 50 ateliers filent la soie. En 1932, la dernière usine ferme ses portes. L'installation d'une fabrique de sous-vêtements (dont le siège est à Nîmes) reflète mal la splendeur passée de la sériciculture. Les entreprises les plus importantes sont la Société des ateliers et fonderies de Tamaris, les Établissements Richard-Ducros (charpentes métalliques), Saltel (articles chaussants). À quelques kilomètres d'Alès, Salindres, berceau de la firme Pechiney, fournit des produits fluorés et de l'alumine. L'importance des salariés peut faire illusion dans un Languedoc peu industrialisé, mais les industries de pointe dédaignent Alès.

La courbe de population traduit bien la réalité économique. Dans le premier quart du XIX[e] s., la ville ne compte pas plus de 10 000 habitants, mais, sous le second Empire, la population double, non par le jeu d'un solde naturel positif, mais grâce à la descente des montagnards qui quittent les hauts cantons cévenols pour le carreau de la mine et la métallurgie. Le marasme de la sériciculture explique la stagnation démographique qui se poursuit jusqu'en 1890. Les 30 000 habitants sont atteints à la veille de la Première Guerre mondiale, la couronne de bourgades rurales s'industrialise et se peuple, Salindres et La Grand-Combe plus rapidement qu'Alès. Le repli et l'afflux de travailleurs chassés des mines du Nord permettent de compter 40 000 habitants entre les deux guerres, mais la population baisse et le chiffre de 1962 est inférieur à celui de 1926 ; seuls les derniers recensements montrent une reprise.

Les étapes de la croissance se marquent dans la morphologie urbaine. La ville est née sur la butte qui domine le méandre du Gardon et la « Prairie », longtemps zone maraîchère. Le site originel s'inscrit en amphithéâtre, du fort Saint-Jean à la boucle du fleuve. La ville s'étend ensuite vers la gare et les constructions gagnent la rive droite. Le quartier de Tamaris reste « populaire », alors que Chantilly, en position d'adret, conserve sa vocation résidentielle. Depuis une dizaine d'années, un important effort de rénovation est en cours, les quartiers neufs remplaçant les îlots de bâtiments vétustés et insalubres. Alès a perdu sa réputation de ville minière, sombre et malsaine, où Espagnols et Italiens, immigrants d'Europe centrale et d'Afrique du Nord peuplaient les taudis.

Alès est le centre d'une petite agglomération qui, avec notamment Salindres, regroupe environ 90 000 habitants, mais sa position demeure marginale, à l'écart du couloir rhodanien et de l'axe urbain languedocien. Son aire d'attraction s'exerce sur la montagne beaucoup plus que vers le plat pays,

d'un accès plus facile mais gravitant dans la zone d'influence de Montpellier et de Nîmes.

R. D. et R. F.

alésage

Opération d'usinage de finition utilisée pour donner un bon état de surface et une forme précise à des parties généralement cylindriques de surfaces de révolution, préalablement dégrossies par perçage, poinçonnage, forgeage, fonderie, etc.

L'alésage est possible avec tous les métaux et alliages usuels. Enlevant relativement peu de matière, cette opération consiste essentiellement à calibrer les trous en question et à améliorer leur état de surface. Elle permet d'assurer de bonnes tolérances (5 μm environ). Les surfaces ainsi usinées sont le plus souvent cylindriques, mais elles peuvent également être coniques et, dans certains cas, de forme quelconque. L'alésage des surfaces cylindriques améliore à la fois les tolérances en diamètre moyen, en ovalisation, conicité et direction.

Mode d'exécution

On peut exécuter un alésage : à l'aide de divers types d'alésoirs ; à l'aide d'une tête d'alésage qui se guide dans la partie déjà alésée et porte en avant les arêtes coupantes (forage) ; à l'outil de tour, la pièce étant montée en mandrin ; avec divers types de têtes porte-outils à aléser ; avec un outil (grain fixe) sur une barre d'alésage en porte à faux ou sur deux appuis.

Ces méthodes utilisent un outillage essentiellement différent, mais, dans presque tous les cas, l'outil tourne autour d'un axe de rotation rigoureusement confondu avec l'axe de l'alésage à réaliser, et il avance suivant cet axe à l'inverse de l'outil de fraisage, qui, lui, avance presque toujours perpendiculairement à la direction de son axe de rotation. En pratique, on alèse essentiellement des surfaces cylindriques intérieures, les surfaces cylindriques extérieures étant obtenues par tournage et, si la précision l'exige, par rectification. Toutefois, avec certains porte-outils à aléser, on peut également usiner des surfaces cylindriques extérieures.

Alésage à l'alésoir

Cette technique ne s'utilise que pour la finition de trous peu profonds et pour des alésages de diamètre inférieur à 50 mm. Les alésoirs sont des outils spéciaux possédant des lèvres latérales comme les forets. Ils sont soit en acier rapide, soit en acier avec lames rapportées, faites d'acier rapide ou de carbure de tungstène. L'alésoir comprend un corps cylindrique présentant des arêtes de coupe, terminé à l'avant par une partie conique. La matière est enlevée par cette partie conique, la partie cylindrique égalise l'alésage et sert en même temps de guide. L'opération peut être manuelle et, dans ce cas, l'alésoir est fixé dans un tourne-à-gauche ; mais cette technique de finition n'est utilisée que pour ajuster des pièces réalisées en très petite série. Le plus souvent, l'alésoir est fixé dans le mandrin d'une machine-outil du type perceuse, fraiseuse ou aléseuse. Les alésoirs à main ont une partie conique assez longue ; les alésoirs à machine ont une partie conique réduite au 1/8 du diamètre seulement. Les alésoirs hélicoïdaux ressemblent extérieurement à des forets, mais ils n'ont pas de pointe. Les lèvres de coupe sont latérales et non pas en bout. Grâce à trois ou quatre lèvres de coupe latérales et autant d'hélices de guidage, on supprime l'ovalisation des trous et on améliore l'état de surface.

Alésoir creux. Ce type d'outil est destiné à être monté sur un arbre qui, lui-même, est fixé sur la broche de la machine. Parmi ces alésoirs, on distingue essentiellement les *alésoirs dégrossisseurs*, comportant un nombre réduit de dents (3 ou 4), et les *alésoirs finisseurs*, qui en comportent un grand nombre. Les alésoirs réglables permettent un réglage diamétral de 3 à 15 mm suivant le diamètre de l'outil, les lames qui comportent l'arête de coupe étant fixées sur le corps de l'alésoir par des vis de réglage et de blocage.

Alésage à la tête d'alésage autocentreuse

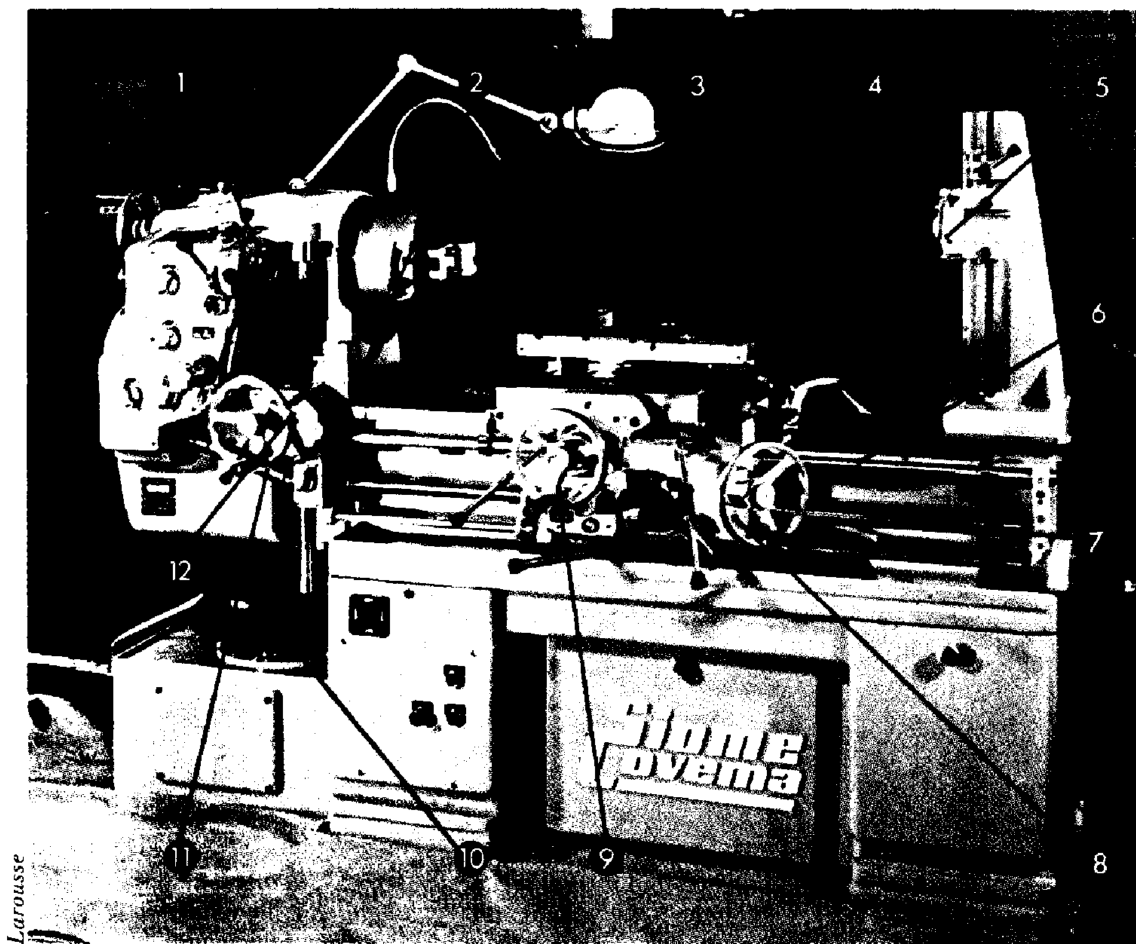
Cette technique est essentiellement utilisée pour la finition des trous profonds et s'apparente, en partie, au forage. L'outil est soit monobloc pour les petits diamètres, soit démontable pour les grands diamètres. Il comporte des arêtes coupantes à la partie avant et un guide cylindrique placé immédiatement derrière les arêtes coupantes, de manière à produire l'autocentrage de cette tête : le guide cylindrique positionne la tête d'alésage dans la surface cylindrique préalablement calibrée par les arêtes coupantes placées devant ce guide.

Alésage à l'outil de tour

L'opération se présente comme le tournage, mais il s'agit d'une opération de finition. La pièce comportant déjà l'avant-trou à aléser est fixée dans le mandrin d'un tour de précision. À l'aide d'un outil à charioter fixé sur le porte-outil du tour, on procède à l'usinage de finition de la surface cylindrique intérieure en question. Si la surface cylindrique à aléser n'est pas concentrique à la surface extérieure de la pièce, le montage de la pièce dans le mandrin devient délicat. De plus, cette méthode nécessite autant de montages et démontages qu'il y a de trous à aléser dans la pièce. En raison du faible prix de revient de l'outillage et du coût unitaire important de la main-d'œuvre, elle n'est donc recommandée que pour des travaux de petite série. Mais elle n'est possible que si le diamètre D de la pièce à aléser est suffisamment grand et si le rapport L/D de la longueur à aléser L au diamètre D est petit. La précision des alésages obtenus dépend naturellement de celle du tour employé. Les tours verticaux sont mieux adaptés au travail d'alésage.

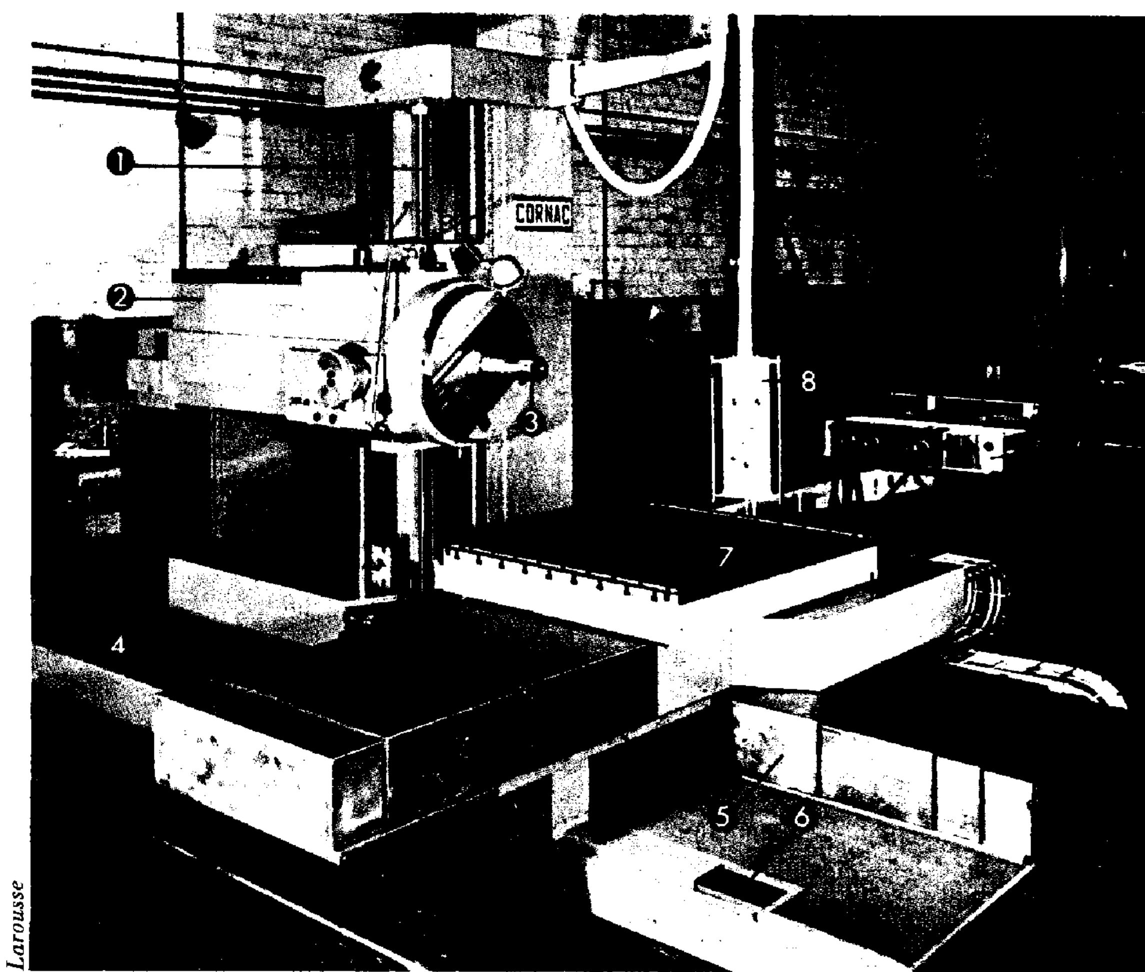
Alésage avec porte-outils à aléser

Ces porte-outils sont fixés sur la broche de machines à pointer, d'aléseuses, de fraiseuses, de perceuses radiales et à colonne, cet ordre d'énumération correspondant en général à des machines de moins en moins précises de par leur construction. Ces porte-outils sont essentiellement constitués par un corps en acier dans lequel peut glisser, transversalement, le porte-outil proprement dit. Ce déplacement doit se faire avec un minimum de jeu, et la course de ce déplacement est donnée par la rotation d'une vis micrométrique. L'ensemble est complété par des vis de serrage qui assurent le blocage du porte-outil transversal dans le corps de la tête, après réglage de la position de l'outil. Pour les têtes destinées à aléser des surfaces cylindriques de grand diamètre, le corps est lui-même en deux ou trois parties, capables de glisser les unes par rapport aux autres par l'intermédiaire d'un ou de deux ensembles de glissières transversales. Ces glissières comportent également des vis de serrage pour bloquer l'ensemble après réglage. Montées dans la broche d'une aléseuse ou d'une machine analogue, ces têtes d'alésage tournent régulièrement autour de leur axe longitudinal de manière que la vitesse linéaire de la pointe de l'outil corresponde à la vitesse de coupe optimale ; c'est la *vitesse de coupe*. Le mouvement d'avance s'effectue généralement par déplacement lent de la pièce, rigoureusement parallèle à l'axe de rotation de la tête. La vitesse de ce mouvement est la *vitesse d'avance*. L'outil décrit



Machine à aléser à broche fixe *(Siome Covema)*.

1. Gaine de la vis de tête;
2. Coulisse de tête;
3. Table;
4. Chariot longitudinal;
5. Lunette;
6. Barre de chariotage;
7. Vis mère;
8. Mécanisme de commande du mouvement transversal;
9. Mécanisme de commande du mouvement longitudinal;
10. Gaine du vérin équilibreur;
11. Arbre télescopique;
12. Boîtier de relais.



Aléseuse à montant fixe (*Cornac*).
1. Montant fixe;
2. Chariot porte-broche;
3. Broche;
4. Bâti;
5. Carters télescopiques protégeant les glissières;
6. Glissière;
7. Table;
8. Pupitre de commandes.

ainsi une hélice de pas très faible et, compte tenu du fait que le tranchant de l'outil est presque parallèle à l'axe de rotation de la tête, la surface engendrée par l'outil est précisément une surface cylindrique.

Compte tenu de l'épaisseur minimale du copeau qu'un outil peut enlever sur une pièce métallique, l'outil doit être très légèrement oblique par rapport à l'axe de rotation. Autrement, une partie du tranchant de l'outil frotterait sur la portion de l'alésage déjà au diamètre, ce qui nuirait au bon état de surface de la pièce.

Alésage avec grain fixe monté sur une barre d'alésage

La barre d'alésage est un arbre en acier sur lequel sont fixés, transversalement, un ou plusieurs outils réglables en position, appelés « grains ». Cette barre tourne régulièrement autour de son axe à une vitesse telle que la vitesse linéaire de la pointe de l'outil corresponde à la vitesse de coupe optimale. Suivant la machine associée à la barre d'alésage, l'avance est obtenue soit par déplacement de la pièce, soit par déplacement de l'outil. Si la surface de la pièce à aléser est faible et si la pièce peut être montée sur la machine de telle manière que la surface à aléser soit près de la broche, on peut utiliser une barre d'alésage fixée en porte à faux dans le nez de la broche. Dans le cas contraire, la barre avec son grain traverse la pièce à aléser ; à l'une des extrémités, elle est supportée par la broche, à l'autre par un palier fixé dans une *lunette*. L'axe de ce palier doit être confondu avec l'axe de rotation de la broche. La barre d'alésage peut être montée sur un tour, une perceuse, une fraiseuse ou une aléseuse.

• *Montage sur tour parallèle.* La barre d'alésage est fixée sur le mandrin du tour et la pièce se trouve sur le chariot à la place du porte-outil. L'avance est alors obtenue par déplacement longitudinal de la pièce. La barre d'alésage peut être en porte à faux, mais, en général, son extrémité avant est supportée par la contre-pointe ou par une lunette.

• *Montage sur perceuse ou sur fraiseuse.* La barre d'alésage est fixée dans le mandrin porte-outil et le mouvement d'avance est obtenu par déplacement axial de cette barre. Sur les fraiseuses à porte-broche fixe, ce mouvement s'obtient par déplacement du chariot porte-pièce.

• *Montage sur aléseuse.* Certaines machines ont été spécialement conçues pour effectuer des usinages à la barre d'alésage. Bien qu'elles soient appelées *aléseuses*, elles peuvent également être utilisées comme fraiseuses et comme perceuses, d'où leur dénomination commerciale de *fraiseuses-perceuses-aléseuses*. Ce sont des machines de grande précision.

Aléseuse à montant fixe et à table mobile. Le chariot porte-broche coulisse sur un montant vertical, la table sur laquelle est fixée la pièce ne pouvant se déplacer que dans le sens longitudinal et dans le sens transversal. Le mouvement d'avance est obtenu par descente de la broche pour les aléseuses à broche verticale et, pour les aléseuses à broche horizontale, soit par la broche, soit par la table si la broche est mobile.

Aléseuse à table fixe et à montant mobile. Cette machine ressemble aux fraiseuses de même type et, très souvent, c'est une machine mixte aléseuse-fraiseuse. On l'utilise essentiellement pour usiner des ensembles très lourds et très volumineux. La pièce à usiner est bridée sur une table fixe, qui, pour les très grandes machines, est ancrée dans un bloc en béton coulé dans le sol, à côté de la machine proprement dite. Les mouvements sont obtenus par déplacement axial de la broche, par déplacement vertical du chariot porte-broche et par déplacement transversal du montant.

Aléseuse à table mobile et à montant mobile. C'est une machine universelle permettant les mouvements des deux types précédemment décrits.

Aléseuse spéciale. D'autres types d'aléseuses sont spécialement adaptés pour réaliser en série l'usinage de pièces déterminées (cylindres de blocs-moteurs, ligne d'arbre de moteurs...) ou de pièces particulièrement compliquées et complexes. Dans ce dernier cas, on utilise des machines du type aléseuse-fraiseuse universelle à montant mobile et pivotant et à broche orientable. Pour toutes ces machines, la conception la plus répandue, comme étant aussi la plus précise, consiste à donner l'avance à l'outil. La précision obtenue dépend de la rigidité de la barre d'alésage, dont il faut à tout prix éviter la flexion, qui provoque les défauts courants du tonneau ou du sablier. Il faut également éviter que cette barre puisse vibrer en raison de sa grande longueur.

G. F.

📖 **L. Cave et C. Flayac, *Fraisage et alésage, procédés modernes* (Dumas, 1951). / A. Chevalier, L. Laburte, A. Marchand et F. Ranchoux, *Perçage, alésage, filetage* (Delagrave, 1957). / L. Compain, *Perçage, alésage, pointage, taraudage mécanique* (Eyrolles, 1960).**

Alésia

Ancienne ville de Gaule et lieu d'une victoire de César sur les Gaulois en 52 av. J.-C.

Où trouver Alésia ?

Toute une collection de sites possibles ont été proposés depuis cent ans : Izernore, dans l'Ain, Novalaise, en Savoie, Salins et Cornu près de Champagnole, dans le Jura, etc. Mais surtout Alaise (Doubs) et Alise-Sainte-Reine (Côte-d'Or).

Sous le second Empire, divers érudits prirent parti pour Alaise (Desjardins, Quicherat) : on y avait trouvé quelques tombes celtiques. La querelle, qui fut virulente vers 1870, se ramena aux proportions d'une affaire d'intérêt local, des fouilles ultérieures n'ayant donné aucun résultat. L'identification d'Alésia et d'Alise-Sainte-Reine a été, au contraire, sans cesse confirmée par les résultats des fouilles. En 1839, on trouva une inscription portant le mot *Alisiia*. En 1861, Napoléon III fit entreprendre des recherches systématiques. On découvrit alors l'ensemble des travaux de César. Les fouilles récentes, complétées par l'exploration aérienne, ont confirmé ces découvertes anciennes.

Le siège

Battu dans le pays des Lingons, Vercingétorix se réfugia sous Alésia avec une armée forte de 80 000 hommes. C'était une excellente position défensive, mais médiocrement fortifiée. Il installa ses troupes non dans l'oppidum, mais sur le flanc est, qu'il fortifia en hâte. César, qui l'avait suivi, l'assiégea et édifia une contrevallation d'une quinzaine de kilomètres, qui entourait largement les positions gauloises. Un combat de cavalerie se termina en panique et en reflux jusque dans l'oppidum. La nuit suivante, Vercingétorix renvoya les cavaliers dans leurs pays d'origine, avec mission de ramener des renforts, car, une fois les soldats repliés dans l'oppidum, l'investissement complet de la place était inévitable. César établit alors une autre ligne de retranchements (circonvallation), orientée vers l'extérieur. Ses travaux sont classiques : plusieurs fossés, le plus souvent restant à sec, des palissades et, en avant, une vaste zone

de pièges : cippes (bois aiguisés disposés pour empaler), lis (sorte de pièges à fauves), stimuli (aiguillons de fer dispersés dans la végétation). Les assiégés, manquant de vivres, expulsèrent les habitants d'Alésia, que les Romains se refusèrent à recueillir : ils périrent entre les lignes. Les renforts arrivés, il y eut trois tentatives pour débloquer le siège : une attaque de cavalerie, dans la plaine, échoua devant les auxiliaires germains de César ; une attaque nocturne des retranchements, en masse, échoua de même ; la troisième, à midi, par surprise, manqua réussir : on se battit dans les lignes romaines. César sut alors prendre l'ennemi à revers et fit un grand carnage. Alors, après sept mois de siège, les Gaulois, désespérés, se rendirent. César détruisit la ville. On a émis l'opinion que le vainqueur aurait commémoré sa victoire selon un rite gaulois en érigeant sur une colline avoisinante, le mont Rhéa, un trophée d'armes et de butin. Cette victoire décisive livrait la Gaule à César.

La ville gallo-romaine

Alésia, oppidum du peuple des Mandubiens, était situé sur la route de l'étain de Bretagne. C'était un centre de métallurgie. On y aurait inventé l'étamage. Les fouilles ont livré les traces des habitations gauloises, en partie creusées dans le sol, et celles de la ville gallo-romaine, construite sous l'Empire, selon des techniques romaines. Les inscriptions recueillies sont en langue celtique, les dieux sont surtout gaulois (Venetis, Bergusia) ou le produit d'une assimilation gallo-romaine, comme Apollon Moritasgus, dieu guérisseur, dont les substructions du temple ont été retrouvées. Par contre, les vestiges d'un forum, d'un théâtre, d'une basilique, d'un culte de Vénus et Minerve, de maisons avec hypocaustes témoignent de l'influence romaine.

R. H.

📖 **G. Colomb, *l'Énigme d'Alésia* (Colin, 1922). / J. Carcopino, *Alésia et les ruses de César* (Flammarion, 1958 ; nouv. éd., 1970). / A. et G. Gauthier, *Alésia, métropole disparue* (édit. Xavier Mappus, Le Puy, 1963). / J. Le Gall, *Alésia* (Fayard, 1964). / J. Harmand, *Une compagne césarienne, Alésia* (Picard, 1967).**

Alexander (Harold George)

Maréchal britannique (Londres 1891 - Slough, Buckinghamshire, 1969).

C'est un Irlandais du Nord, comme beaucoup de généraux britanniques, élevé à Harrow puis à Sandhurst. La Grande Guerre le trouve lieutenant de cavalerie et le laisse à vingt-six ans chef de bataillon ayant commandé des fantassins au feu, deux fois blessé, cinq fois cité. En 1919, il combat contre les bolcheviks avec la petite armée lettone. Déjà, il prend de l'autorité et, après une année de cours à l'Imperial Defence College, il commande une brigade aux Indes puis, en 1939, la 1re division sur le front français. À Dunkerque, il est mis à la tête du 1er corps, qui doit protéger le rembarquement, et sera l'un des derniers Anglais à quitter le sol de France. Dès son retour en Angleterre, on lui confie la défense de toute la zone sud du pays, où l'on redoute une invasion. En mars 1942, c'est le front de Birmanie qui craque, et il faut là-bas quelqu'un qui, par son sang-froid, puisse éviter que la défaite ne se transforme en effondrement. Alexander est envoyé en toute hâte. Il tisse méticuleusement sa manœuvre, se résigne à la perte de Mandalay, mais parvient à se rétablir sur des positions retranchées en pleine jungle. Quelques mois après, Churchill lui remet la peu agréable succession d'Auchinleck comme commandant au Moyen-Orient, au moment où les blindés de l'Axe menacent l'Égypte. La VIIIe armée est confiée à Montgomery. Par leur victoire commune d'El-Alamein, l'Égypte est sauvée, et l'avance se poursuit jusqu'à Tunis. Entre-temps, Alexander est devenu l'adjoint d'Eisenhower en Afrique. Comme commandant du 15e groupe d'armées, il dirige ensuite les opérations en Sicile et en Italie. Il en sera l'inspirateur stratégique comme Juin, auquel il n'hésite pas à donner carte blanche, va en devenir l'inspirateur tactique. En novembre 1944, il succède à son compatriote H. Maitland Wilson comme commandant suprême allié en Méditerranée et reçoit à ce titre, en avril 1945, la capitulation des forces allemandes d'Italie. Au lendemain de la guerre, il est le dernier Anglais à occuper les hautes et délicates fonctions de gouverneur général du Canada. En 1952, il entre comme ministre de la Défense dans le nouveau cabinet de Churchill, revenu au pouvoir. Il restera de bout en bout d'une impeccable loyauté : en octobre 1954, en désaccord avec son Premier ministre, il préférera se retirer discrètement. Ses souvenirs ont été traduits en français en 1963 sous le titre *Mémoires (1940-1945)*.

J.-E. V.

Alexandre le Grand

En grec ALEXANDROS (Pella, Macédoine, 356 - 323 av. J.-C.), roi de Macédoine de 336 à 323 av. J.-C.

L'éducation du prince

Alexandre naquit à la fin juillet de l'année 356 av. J.-C., au palais des rois de Macédoine, à Pella. Il était le fils de Philippe II et d'Olympias. De treize à seize ans, il eut pour précepteur Aristote, venu en Macédoine avec son ami Théophraste. Au palais de Miéza, près de Pella, le jeune prince se fit inculquer toutes les disciplines connues de son temps. Alexandre manifestait un goût très relatif pour les exercices athlétiques et leur préférait peut-être les livres. Mais il aimait l'art de la guerre et se distinguait comme cavalier : son cheval Bucéphale avait été dur à dresser. Après les années passées à Miéza, Philippe put lui confier toutes les responsabilités du pouvoir : une régence passagère, une expédition en Thrace, le commandement d'une aile de l'armée lors de la bataille de Chéronée.

Le maître de la Macédoine

En 336, le roi Philippe mourut assassiné, peut-être à l'instigation d'Olympias, répudiée l'année précédente. Alexandre héritait d'une Macédoine étendue par des conquêtes récentes, encore fragiles, sur des peuples qui guettaient l'occasion de se libérer. La mort de Philippe II mit les Athéniens en joie. Démosthène se moquait du prince qui lui succédait et qui, en raison de son âge, lui paraissait tout à fait inoffensif. Les unes après les autres, les cités de Grèce s'octroyaient une indépendance de fait. Aussi, quelques semaines après la mort de son père, Alexandre apparut en Grèce : les villes firent leur soumission. Le roi reparti, on s'agita de nouveau, d'autant mieux que les agents de la Perse poussaient à la révolte. Alexandre revint, assiégea Thèbes, y accomplit un grand carnage et fit voter par la ligue de Corinthe la destruction de la ville. Rapide et énergique dans l'exécution, il se montra également habile politique en pardonnant à Athènes après avoir châtié Thèbes. Entre-temps, contre les Thraces, voisins turbulents des confins septentrionaux de la Macédoine, les Triballes et les Gètes, une expédition rapide démontra la force de la phalange macédonienne. Les Illyriens révoltés reçurent une sévère leçon de la même espèce. Alexandre avait déjà, contre ces Barbares agressifs et expérimentés, fait preuve d'un incontestable génie militaire. À la fin de 335, la prépondérance macédonienne était de nouveau assurée dans la péninsule balkanique.

Moyens et projets

Il faut dire qu'il avait trouvé dans son héritage une armée de premier ordre, dont il n'eut qu'à assurer le perfectionnement et dont l'élément principal était la *phalange*, formation de combat qui combinait la compacité de petits groupes de soldats avec la mobilité d'une infanterie qui ne s'encombrait ni d'un équipement lourd ni d'un train important. Ces fantassins étaient les *pezhétaires*, au nombre de 9 000, « compagnons », au même titre que les *hétaires*, cavaliers nobles beaucoup moins nombreux (1 500). Avec les 3 000 *hypaspistes* qui formaient l'infanterie légère, c'était là l'essentiel de l'armée macédonienne. Alexandre avait en outre demandé des contingents aux peuples qui devaient subir son alliance : les Thraces, brillants cavaliers, experts en reconnaissances rapides, les Thessaliens, cavaliers eux aussi, les Grecs de toutes les cités. Il avait enfin des mercenaires d'origine assez variée.

Pour utiliser cette armée dans les meilleures conditions, il était secondé par les vétérans de son père, des généraux expérimentés. Ce qui manquait, c'était l'argent — Philippe avait laissé des dettes. Mais cela n'allait pas arrêter Alexandre, qui avait un grand projet à exécuter. Avait-il l'intention de conquérir l'Asie ? D'aucuns veulent s'en persuader. Plus modestement, il avait à reprendre et à compléter l'œuvre accomplie par son père, et à venger Grecs et Macédoniens de l'expédition de Xerxès. Au demeurant, jusqu'où comptait-il aller ? Ce que l'on sait de son caractère permet de supposer qu'il rêvait d'aller loin. Mais il n'a sûrement pas songé à l'Inde le jour où il a franchi l'Hellespont. En face de lui, l'Empire perse apparaissait comme un territoire presque sans bornes, dominé par un grand roi aux ressources sans limites. Alexandre allait pourtant l'attaquer avec une trentaine de milliers d'hommes, alors que ses contemporains croyaient que l'Empire disposait

de plus d'un million de soldats. L'exagération était manifeste et l'armée ennemie allait se révéler aussi hétéroclite que médiocrement conduite.

La conquête de l'Asie Mineure

Au début du printemps 334, Alexandre laissa le gouvernement de la Macédoine à son général Antipatros, qui devait se montrer à la hauteur de sa tâche et tenir la Grèce en respect. Il prit le chemin de l'Hellespont en longeant la côte de la mer Égée. Il chargea un autre de ses compagnons, Parménion, de diriger la traversée de l'Hellespont, qui s'opéra sans grandes difficultés. La Troade était aux mains des Macédoniens depuis la fin du règne de Philippe. Alexandre inaugura sa prise de possession du sol de l'Asie par des sacrifices symboliques. À Troie, il sacrifia à Athéna et, dans le temple, suspendit ses armes, prenant en échange celles des guerriers de la légende. Quelqu'un lui posa sur le front une couronne d'or.

Une armée perse s'était concentrée en Phrygie, formée de troupes locales et de mercenaires grecs, et elle avait pris position sur une petite rivière, le Granique. Alexandre plaça ses troupes en ordre de bataille et, sans attendre, lui fit passer la rivière devant l'ennemi posté sur une rive escarpée. Dans la mêlée, le roi fut blessé. La cavalerie perse prit la fuite et les mercenaires grecs furent massacrés en grand nombre. Les autres, prisonniers, furent réduits en esclavage en tant que traîtres à la cause des Grecs. Bien que s'étant battu contre autant de Grecs que de Phrygiens, Alexandre, exalté par la facilité de sa victoire, crut avoir vengé la cause de l'hellénisme. Il envoya à Athènes trois cents trophées, destinés au temple d'Athéna.

Il marcha ensuite vers Sardes, dont le gouverneur lui livra les clefs. Aux habitants, il laissa leurs anciennes lois, comme s'il les libérait. À Éphèse, la garnison avait pris la fuite. Alexandre y ramena ceux que la ville avait bannis, et le parti démocratique, avec l'assentiment du conquérant, prit le pouvoir après avoir décimé le parti oligarchique. Non point qu'Alexandre ait été le partisan de la démocratie dans les cités : mais ce changement pouvait lui faire espérer des alliés fidèles. Le commandant de la garnison de Milet, après avoir hésité, prit le parti de résister. Brève attaque : Milet se rendit et les habitants furent épargnés. À ce moment, les Ioniens de la flotte perse commencèrent à déserter, ce qui permit au Macédonien de licencier les navires grecs, qui lui avaient rendu de grands services, mais auxquels il ne tenait pas à voir jouer un trop grand rôle. Halicarnasse était une ville perchée, difficile à prendre d'assaut. Dans ses murs s'étaient réfugiés des transfuges de Grèce ou de Macédoine, farouches adversaires. Échouant devant deux des fortins malgré l'imposant étalage de machines de guerre dont il disposait, Alexandre confia la poursuite du siège à un jeune officier. Il poursuivit sa route par les régions sauvages de la Lycie et de la Pamphylie, laissant des garnisons ici et là. Puis il s'engagea dans le cœur de l'Anatolie. À Gordion, on conservait sur l'Acropole le char d'un roi de légende, Gordias, et le joug était attaché au timon par une lanière d'écorce de cormier, qui formait un nœud d'apparence inextricable. L'oracle local avait annoncé que celui qui détacherait ce nœud serait le maître du monde. Rien ne prouve qu'Alexandre ait tranché le nœud d'un coup d'épée. L'essentiel est qu'après son passage le joug se soit retrouvé détaché.

À cette date (333), il pouvait se considérer comme le maître de l'Asie Mineure, bien qu'il ne l'eût que très partiellement parcourue. Les Perses, eux, le jugeaient alors perdu dans une contrée peu accessible et Memnon, qui commandait leur flotte, songeait à porter la guerre en Grèce et en Macédoine : il prit Chio, entreprit la conquête de Lesbos, puis mourut au moment où la Grèce commençait à s'inquiéter. Ses successeurs n'osèrent rien entreprendre.

Alexandre prit ensuite le chemin de la Cilicie. À Tarse, il se baigna, couvert de sueur, dans les eaux froides du Cydnos et risqua fort de n'en pas réchapper. Il avait quitte les pays où l'on parlait grec et, derrière le défilé des « portes de Cilicie », le grand roi Darios l'attendait (novembre 333) dans la plaine de Sochoi, puis s'avançait jusqu'à Issos, coupant pratiquement les arrières de son adversaire. Ce faisant, il avait commis l'erreur de quitter une plaine favorable au déploiement de ses armées pour entasser ses troupes dans une vallée étroite. La disproportion des effectifs était considérable, même si l'on considère comme très exagéré le chiffre de 600 000 hommes chez les Perses contre les 30 000 soldats d'Alexandre. La bataille fut dure, mais Darios prit la fuite dès qu'il vit son armée amorcer un mouvement de recul. Cette fuite ébranla le courage de ceux qui restaient au combat et consacra le triomphe des Gréco-Macédoniens, qui firent un grand carnage et s'emparèrent du harem et du trésor de Darios. Tournant décisif dans l'histoire de cette expédition : le grand roi était battu au cœur même de ses domaines ! Peu importait désormais que le roi de Sparte s'abouchât avec des satrapes, que les Athéniens fissent mine de négocier avec la Perse, que la conquête de l'Asie Mineure fût demeurée fragmentaire. Darios envoya une députation qui demandait la libération de ses proches moyennant rançon, implorait l'amitié de son adversaire mais exposait tous ses griefs. Alexandre répondit par les siens et le prit de haut : « Je suis le maître de l'Asie... la faveur des dieux m'a rendu maître de votre empire » (selon Arrien). À quelque temps de là, Darios fit une nouvelle offre, proposant une rançon astronomique de 10 000 talents et la moitié de son empire, jusqu'à l'Euphrate. Ses généraux conseillèrent à Alexandre d'accepter et de s'en tenir là. Il s'en garda bien.

La conquête de la Syrie

Il avait déjà entrepris la conquête de la Syrie, qui se laissa occuper sans difficulté, à l'exception de deux villes, Tyr et Gaza. L'importance des ports de Tyr rendait nécessaire la possession de la ville. Isolée dans son îlot, elle se croyait imprenable. Elle avait d'abord négocié, adressé à Alexandre toutes les bonnes paroles qu'il voulait, mais il n'était pas question de le laisser débarquer. Alexandre entreprit donc (janvier 332) un investissement méthodique, avec les meilleurs moyens de la poliorcétique : chaussée établie du continent vers l'île, tours de bois. Rien ne résista à l'astuce des adversaires. À son tour, la flotte dut renoncer à forcer les ports. Puis, à la faveur d'une sortie des vaisseaux tyriens, une attaque réussit. La ville fut prise, les habitants massacrés ou vendus comme esclaves (août 332). Gaza, la capitale des Philistins, tint deux mois, puis subit le même sort que Tyr.

L'oasis d'Amon

Poursuivant sa route vers le sud, Alexandre pénétra en Égypte. L'invasion de ce pays était une promenade militaire. À Péluse, il trouva sa flotte, déjà ancrée, lui fit remonter le Nil et gagna lui-même Memphis par la voie de terre. Il y trouva un trésor qui le renfloua opportunément. Évitant de brutaliser les Égyptiens, sans pouvoir toutefois apparaître auprès d'eux comme un libérateur, il montra pour leurs dieux la vénération superstitieuse qu'il accordait libéralement à toutes les divinités et fit rebâtir deux sanctuaires. Il s'assit enfin sur le trône des pharaons. Puis il descendit le Nil et, près de Canope, décida de fonder une ville, Alexandrie. Ensuite, il effectua un pèlerinage à l'oasis de Siouah, dans le désert libyque, où se trouvait le temple d'Amon-Rê, que les Grecs se hâtèrent d'helléniser en Zeus-Amon, au chef orné de cornes de bélier. Les historiens ne sont toujours pas d'accord : Alexandre était-il venu demander à l'oracle de l'« instruire de sa destinée » ou de lui attribuer des qualités divines ? Pour certains, il était d'ores et déjà profondément imbu du sentiment de sa propre divinité ; pour d'autres, il se la fit révéler alors. Le résultat est à peu près le même : après ce voyage pénible à Siouah et la traversée du désert, où il pensa périr de soif, après la visite à ce temple étrange et les propos du grand prêtre qui le qualifia de fils d'Amon, Alexandre parle de Zeus ou d'Amon comme de son père et estime qu'il lui faut être digne d'une telle ascendance. Toutes les traditions de la théocratie pharaonique devaient concourir à lui suggérer un sentiment d'autodivinisation.

Babylone et Persépolis

Alexandre ne quitta pas l'Égypte sans en avoir organisé le gouvernement et l'administration, selon sa méthode habituelle consistant à distribuer satrapies et commandements militaires tant à ses fidèles qu'à des gens du pays, qui utiliseraient l'administration et le système fiscal tels qu'ils étaient. Il fit jeter des ponts sur les bras du Nil pour faciliter l'évolution de ses troupes. Enfin, il repartit en campagne avec l'intention de pénétrer en Asie jusqu'aux capitales perses. Darios, de son côté, réunissait autour de Babylone une armée plus vaste et plus disparate que jamais. Alexandre évita la traversée du désert et gagna rapidement le Tigre, par Nisibis. Il franchit le fleuve sans encombre, alors que Darios l'attendait un peu plus loin, dans la plaine de Gaugamèles (septembre 331). Battu dans la vallée d'Issos, il avait décidé de rencontrer cette fois l'armée d'Alexandre en terrain plat. L'infériorité numérique des Gréco-Macédoniens avait obligé leur chef à les concentrer en première ligne et à prendre des précautions inhabituelles. La fougue de leur attaque tint lieu de tout le reste. L'armée gréco-macédonienne risqua fort d'être battue, puis elle se ressaisit et finalement Alexandre resta maître du terrain. Cette bataille, communément appelée

bataille d'Arbèles, s'est en réalité déroulée à près de 100 kilomètres de là. Les vainqueurs poursuivirent les vaincus avec acharnement, en firent un carnage mémorable et trouvèrent encore à Arbèles un butin considérable. Quant à Darios, il s'était enfui dans la direction d'Ecbatane ; la route de Babylone était ouverte et l'armée perse ne devait plus se manifester.

Babylone avait jugé préférable de se rendre sans combat. La population, qui avait beaucoup de griefs contre Darios, accueillit presque en libérateur un Alexandre qui s'accoutumait à se considérer comme le maître de l'Empire perse. Il avait eu des contacts suffisants avec les sujets de Darios pour apprendre que leur barbarie n'était pas aussi totale que le prétendaient les Grecs. Ceux-ci constatèrent avec dépit qu'il leur fallait partager avec des Perses les hautes fonctions du gouvernement : le satrape perse de Babylonie, Mazaios, demeura à son poste.

Suse fut occupée presque aussitôt. On y découvrit les statues d'Harmodios et d'Aristogiton, enlevées par Xerxès, et qu'Alexandre fit renvoyer aux Athéniens. Des caves du palais, on tira un trésor qui permit non seulement d'envisager avec sérénité les campagnes futures, mais encore de faire de substantielles distributions aux soldats. De grands jeux et des sacrifices fêtèrent ces événements heureux, et la famille de Darios, toujours captive, vit arriver la fin de ses pérégrinations : Alexandre l'installa dans un palais et la traita avec égards.

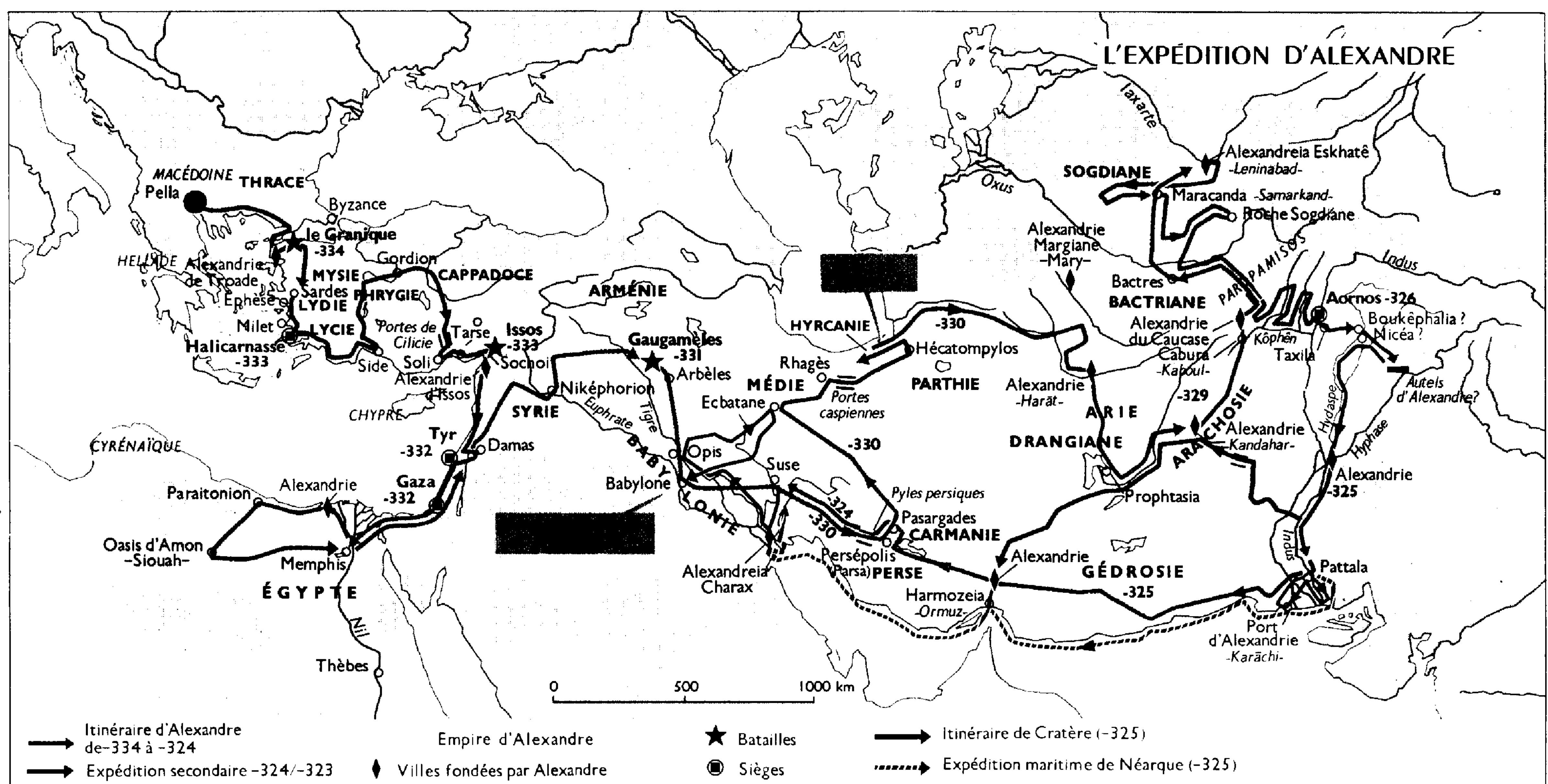
Il se lança à la poursuite de Darios et atteignit Parsa après la traversée pénible de défilés montagneux connus sous le nom de Pyles persiques et peuplés de tribus sauvages et agressives. Néanmoins, Parsa tomba si vite que les Perses n'eurent pas le temps d'évacuer le trésor royal. Alexandre accorda toute licence à ses soldats de piller la ville, de saccager, de massacrer. Les palais royaux devaient être épargnés, mais ils ne tardèrent pas à subir le même sort que la ville. Sans doute, Alexandre a-t-il été pris d'un désir de vengeance quand il a vu, à sa rencontre, aux portes de Parsa, la horde des Grecs déportés dans la ville, tous âgés, éclopés. Parsa détruite fut surnommée Persépolis, ce qui signifie « la ville en ruine ».

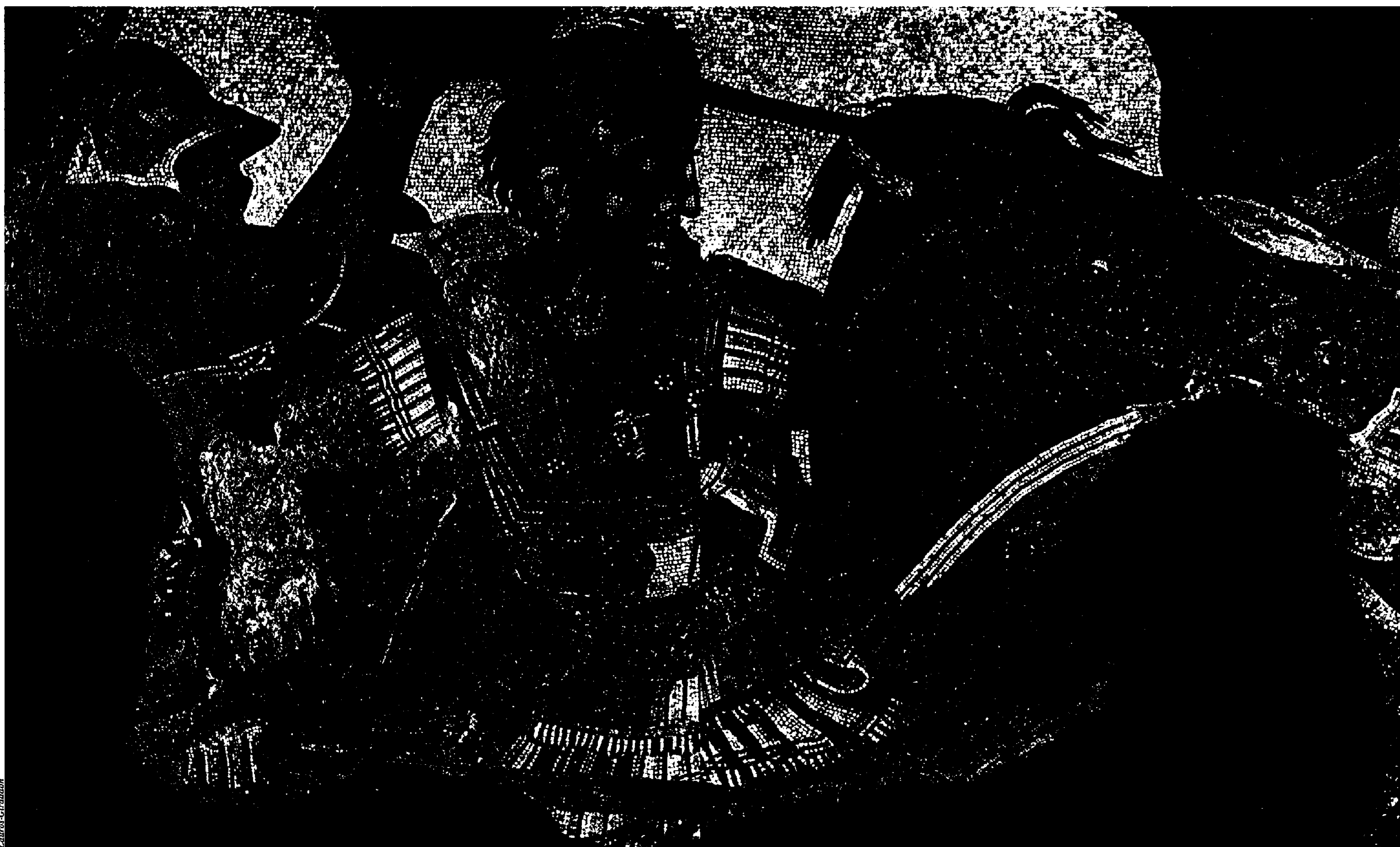
Pasargades se rendit presque aussitôt. C'était la vieille capitale de Cyrus, une ville sainte où Alexandre trouva encore un précieux butin. À Ecbatane, où il était allé se réfugier, Darios disposait d'un abondant trésor et d'une modeste armée de recrutement local. Alexandre ne lui laissa pas le temps de s'organiser, et le Perse prit encore la fuite. Donnant un exemple de la rapidité de ses déplacements — rapidité concourant à la réussite de ses campagnes —, Alexandre couvrit quatre cents kilomètres en six jours pour trouver en Hyrcanie le corps de Darios, qui venait d'être assassiné par des traîtres. Il fit faire au vaincu des obsèques magnifiques. À ce moment (juill. 330), Alexandre n'avait parcouru qu'une faible partie de l'Empire perse, mais il s'estimait déjà l'héritier légitime des Achéménides.

Conquêtes orientales

Ses soldats ne partageaient pas toujours l'enthousiasme du conquérant. Ayant subi de dures épreuves, ils souhaitaient désormais rentrer chez eux. La Perse était battue, ils n'avaient donc plus rien à y faire. Alexandre leur fit comprendre, à maintes reprises, qu'il ne l'entendait pas ainsi. Au contraire, il devait grossir ses effectifs pour poursuivre ses conquêtes, et, dans ce dessein, il enrôla des Orientaux.

La guerre prit dès lors un nouvel aspect : Alexandre voulait poursuivre les traîtres qui avaient assassiné Darios et parcourir les vastes territoires des confins orientaux de l'Empire perse, pays pratiquement inconnus, sauvages, gouvernés par des seigneurs locaux qui ne se pliaient qu'à des vassalités nominales. Son génie fut d'adapter ses troupes à un type de guerre où l'escarmouche prit la place de la bataille rangée. Toujours au premier rang, donnant partout de sa personne, Alexandre mit trois ans pour se rendre maître des satrapies orientales, parcourir et pacifier l'Hyrcanie, l'Arie, la Bactriane et la Sogdiane. Au cours de son expédition, il séjourna dans quelques villes pour hiverner et regrouper son armée (Zadracarta, Prophtasia [Farāh], Nautaca, Bactres [Balkh], Maracanda [Samarkand]), et il en fonda d'autres. Il aurait créé, dans toute sa vie, 70 villes appelées Alexandrie. Beaucoup ne durent être que d'infimes garnisons ; d'autres, des villages indigènes transformés en citadelles. Certaines fondations donnèrent naissance à des agglomérations importantes (Alexandrie d'Arie [Harāt], Alexandrie d'Arachosie [Kandahar], Alexandrie de Margiane [Mary, anc. Merv] et, bien entendu, l'Alexandrie d'Égypte). Le plus souvent, les traces du passage d'Alexandre paraissent insignifiantes. Les historiens et en particulier sir Aurel Stein, qui s'est attaché à ce genre de recherche, ont eu le plus grand mal à faire concorder le cadre géographique actuel avec les propos des auteurs anciens et à situer sur les atlas modernes les lieux de référence antiques. Toujours est-il qu'Alexandre alla jusqu'au Syr-Daria, qu'il se heurta, en route, à des Barbares puissamment barricadés dans leurs forteresses et progressa difficilement. Tantôt les soldats s'enlisaient dans la neige de la vallée de Kaboul, tantôt ils devaient pratiquer l'escalade pour s'emparer d'un rocher apparemment inexpugnable, comme la Roche Sogdiane. Enfin, l'armée faisait des découvertes comme celle du pétrole, qui jaillit du trou creusé pour planter le mât de la tente royale.





Lauros-Giraudon

Fragment d'une mosaïque romaine découverte à Pompei, représentant Alexandre sur son cheval Bucéphale, sans doute à la bataille d'Issos. La mosaïque est conservée au Musée archéologique national de Naples.

Le despote oriental

Cette longue équipée satisfaisait le goût d'Alexandre, qui ne reculait devant aucune fatigue, était aussi endurant dans les marches que fougueux au combat. Mais ses vieux compagnons, eux, souffraient de plus en plus du mal du pays. Alexandre, aussi, n'était plus le même homme. Il avait eu le vertige du triomphe à la suite de ses victoires. Il avait pris à la lettre les flatteries d'Orientaux qui lui disaient qu'il était un dieu. Il avait, comme ses compagnons d'ailleurs, pris plaisir à découvrir les voluptés des cours orientales, adopté le cérémonial exotique et déconcertant de la cour persane et admis autour de lui des dignitaires du pays. Mieux encore, après avoir fait sa maîtresse de Barsinê, fille du satrape Artabazos, il fit un mariage barbare en épousant Roxane (ou Rhôxane), la fille d'un seigneur de Sogdiane qu'il avait capturée. Enfin, son autorité s'était faite plus despotique. Ses braves capitaines étaient jaloux des Perses et déçus d'être ravalés au rôle de courtisans. Il en résulta des incidents graves. Philôtas, l'un des généraux, fut accusé d'avoir négligé de révéler au roi un complot contre lui. Un autre général, Cratère, qui le haïssait, réussit à faire passer Philôtas pour le chef du complot. Sous la torture, ce dernier avoua et mourut lapidé (330). Alexandre jugea prudent de faire assassiner le père de Philôtas, Parménion, dont il pouvait redouter la vengeance. Deux ans plus tard, au cours d'une de ces beuveries coutumières à la cour, Alexandre tua son ami Cleitos, qui se moquait de lui et lui faisait divers reproches. Un peu plus tard surgit un autre incident, encore plus caractéristique. Les Perses ayant coutume de se prosterner devant leur souverain, Alexandre prétendit recevoir le même hommage des Macédoniens. Ceux-ci s'en choquèrent, estimant la prosternation (proscynèse) réservée aux dieux. L'historiographe Callisthène refusa ostensiblement de se plier à ce cérémonial. Alexandre le gratifia fallacieusement d'une accusation de complot pour le faire disparaître.

Ces événements ont été mis en vedette par les historiens anciens. Ils n'ont rien d'étonnant, une fois replacés dans le cadre d'une cour orientale. C'est que, malgré ses pérégrinations et ses combats, Alexandre était entouré d'une cour nombreuse, et qu'il trouvait le temps de se consacrer à ce qu'on appelle la politique intérieure. Pas assez pour réformer et helléniser profondément l'Empire. L'organisation en satrapies était conservée, encore que les satrapes eussent perdu leurs attributions militaires. La fiscalité demeurait la même, à l'exception du tribut des villes grecques, remplacé par une contribution moins lourde. On avait dilapidé en peu d'années les trésors accumulés durant deux siècles par les Achéménides. Une partie de ces richesses avait été distribuée aux soldats, une autre servit à de grands travaux ou à des libéralités : le reste suffisait tout juste à la poursuite des campagnes.

La route de l'Inde

On peut faire l'inventaire des motifs possibles de l'expédition qu'Alexandre entreprit vers l'Inde, de 327 à 325. Il quittait alors les bornes du monde perse, considéré comme conquis. Peut-être le besoin d'argent y était-il pour quelque chose. Peut-être aussi le désir d'une saine gloire pour se réhabiliter auprès de ses compagnons, dont il semble avoir compris parfaitement l'hostilité à son orientalisation et à sa divinisation. Peut-être plus simplement le goût de l'aventure militaire...

Parti de Bactres, il descendit la vallée du Kôphên, dont les alentours étaient habités par des peuples habitués à la guérilla et très habiles à se replier dans leurs nids d'aigle après leurs provocations. Le rocher d'Aornos, qui domine l'Indus, laissa le souvenir d'une escalade héroïque. Au-delà du fleuve, Alexandre reçut l'hommage du Taxilès, le souverain de Taxila, et prit le chemin de l'Hydaspe, sur les bords duquel ses troupes se heurtèrent à celles d'un autre monarque indien, le Pôros. Les éléphants indiens se chargèrent d'une bonne part du carnage, ce qui laissa une vive impression dans l'esprit des Grecs. Les éléphants capturés, le Pôros se rendit. Les villes de Nicea et de Boukêphalia furent fondées sur les lieux du combat. Le roi vaincu fut traité avec égards et devint même un allié. S'enfonçant plus loin dans l'Inde, Alexandre se heurta à d'autres adversaires, puis atteignit l'Hyphase. Là, on découvrit un désert à traverser. On apprit aussi qu'on n'était pas encore aux bornes du monde habité : Alexandre aurait volontiers continué, mais ses hommes refusèrent de le suivre. Il fit donc demi-tour, après avoir consacré aux dieux de l'Olympe douze autels monumentaux. Il descendit l'Hydaspe, puis l'Akésinès, puis l'Indus jusqu'à l'Océan, non sans guerroyer et même se faire personnellement blesser gravement. De l'Inde, il ramenait un brahmane, Calanos, et un dossier d'informations scientifiques, collectées par les savants de sa suite. Tandis qu'il rejoignait le cœur de la Perse par la voie de terre, son amiral, Néarque, longea par

mer la côte jusqu'au fond du golfe Persique : ce périple le long de cette côte désertique fut hérissé de difficultés et de périls, mais fécond en observations (mousson, baleines).

Consolidation de l'Empire

Pendant les campagnes orientales, une certaine anarchie s'était instaurée dans le cœur de la Perse. Certains des compagnons s'étaient livrés à des abus et des malversations ; un homme du pays, Baryaxès, s'était proclamé roi en Médie, tandis qu'un Grec, Athenodôros, avait pris le pouvoir en Bactriane ; le tombeau de Cyrus, à Pasargades, avait été pillé ; enfin, le maître du trésor royal, Harpale, avait puisé librement dans la caisse et, sentant revenir Alexandre, s'était enfui en Grèce.

Il était temps de revenir au chef-lieu des étendues conquises pour manifester de là, en toutes directions, la volonté royale. Reste à savoir quelle a pu être l'exacte volonté du roi. Il paraît douteux qu'il ait fait preuve de cet esprit de système que Plutarque lui attribuait en disant qu'il voulait réduire l'univers à un seul peuple, un seul État, sous un seul chef. Un seul peuple : Alexandre a bien songé à opérer une fusion totale entre ses Gréco-Macédoniens et les Asiatiques. En 324, il décida d'épouser Statira, fille de Darios, et, en même temps, ses officiers épousèrent des femmes perses. Des milliers de soldats auraient suivi le mouvement. Tout cela se passa sans difficulté. Mais les Macédoniens manifestèrent leur mécontentement à propos des mesures prises à l'égard de l'armée, d'où ils se sentaient menacés d'éviction : des Perses étaient incorporés dans les unités d'élite, ils étaient formés et équipés à la mode macédonienne, et il était même question de licencier les grognards épuisés par la grande expédition. Les soldats menacèrent de partir tous ; finalement, 11 000 d'entre eux regagnèrent leurs foyers, nantis de confortables indemnités de licenciement (incident d'Opis, été 324).

La Grèce elle-même n'échappa pas à cette politique de réconciliation forcée : aux jeux Olympiques de 324, l'ambassadeur d'Alexandre fit savoir que toutes les cités devraient rouvrir leurs portes à leurs exilés politiques. Athènes et quelques autres cités se firent tirer l'oreille.

La dernière année

En 323, Alexandre était dans sa capitale, Babylone. Tout semblait annoncer le début d'une ère de prospérité et de paix. De tous les coins du monde, ambassadeurs et quémandeurs affluaient pour solliciter la parole royale. Alexandre parcourait les alentours de la capitale, faisant creuser des canaux d'irrigation, aménager des ports, construire des navires. Au même moment, des expéditions maritimes effectuaient des reconnaissances le long de la côte d'Arabie. C'est qu'Alexandre envisageait de repartir en expédition : entre l'Égypte et la Perse, il restait l'Arabie, pays à la richesse plus fabuleuse que réelle. L'expédition était prête quand il tomba malade, à la suite d'un long festin, et mourut en quelques jours. Il avait trente-trois ans.

L'œuvre

Alexandre est passé dans l'histoire comme une trombe. S'il a donné l'exemple de la tolérance universelle, s'il a ébloui non seulement ses contemporains mais aussi les générations suivantes, il n'est pas resté grand-chose de son œuvre. Il a certes favorisé l'expansion de l'hellénisme, dont ses fondations ont été les durables jalons, mais son empire, vite conquis, se morcela encore plus vite, et une période de troubles succéda à la mort du conquérant.

R. H.

▶ *Achéménides / Alexandrie / Babylone / Cyrus / Darios / Égypte / Grèce / Hellénistique (monde) / Inde / Iran / Macédoine / Mèdes / Philippe II / Syrie.*

📖 H. Berve, *Das Alexanderreich auf prosopographischer Grundlage* (Munich, 1926 ; 2 vol.). / M. A. Stein, *On Alexander's Track to the Indus* (Londres, 1929) ; *Archaeological Reconnaissances in North Western India and South Eastern Iran* (Londres, 1937). / A. Weigall, *Alexander the Great* (Londres, 1933 ; trad. fr. *Alexandre le Grand*, Payot, 1955). / G. Glotz, P. Roussel et R. Cohen, *Alexandre et l'hellénisation du monde antique* (P. U. F., « Histoire générale » fondée par G. Glotz, 1938). / G. Radet, *Alexandre le Grand* (l'Artisan du livre, 1950). / C. A. Robinson, *The History of Alexander the Great* (New York, 1953). / F. Altheim, *Alexander und Asien* (Tübingen, 1953 ; trad. fr. *Alexandre et l'Asie*, Payot, 1954). / A. Abel, *le Roman d'Alexandre* (Office de publicité, Bruxelles, 1955). / A. R. Bellinger, *Essays on the Coinage of Alexander the Great* (New York, 1963). / P. Bamm, *Alexander the Great* (Londres, 1968 ; trad. fr. *Alexandre le Grand. Pouvoir et destin*, Sequoia-Elsevier, Bruxelles, 1969). / P. Briand, *Alexandre le Grand* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1974).

Alexandre III

(Sienne - Civitacastellana 1181), pape de 1159 à 1181.

Le pontificat d'Alexandre III est l'un de ceux qui, au Moyen Âge, ont le plus contribué à définir et à asseoir l'autorité suprême du Saint-Siège face à l'empereur et aux jeunes et ambitieuses royautés occidentales. Il s'inscrit dans la longue lutte du Sacerdoce et de l'Empire.

Un pontificat mouvementé

Quand meurt le pape Adrien IV, en 1159, Rolando Bandinelli, chancelier de l'Église romaine, est l'un des deux cardinaux les plus en vue ; l'autre est un aristocrate romain, Ottaviano de Monticello, aussi souple et intrigant que Bandinelli est ferme sur les principes ; Ottaviano est l'ami et l'admirateur de l'empereur Frédéric Barberousse.

Tous deux sont candidats au trône pontifical, et le conclave de 1159 débouche sur un schisme. Bandinelli est élu sous le nom d'Alexandre III ; Ottaviano est désigné par ses partisans et prend le nom de Victor IV. L'empereur se prononce pour ce dernier ; la France, l'Angleterre, l'Espagne, le Portugal, l'empereur Manuel Comnène reconnaissent Alexandre qui, peu en sûreté en Italie, s'embarque pour Maguelonne (mars 1162). Puis il gagne Sens, où le roi de France Louis VII lui a ménagé un refuge (1163) : il y attend le moment favorable à son retour en Italie. C'est là qu'il reçoit l'archevêque de Canterbury, Thomas Becket, victime de l'autoritarisme d'Henri II Plantagenêt ; pour faire pièce à ce dernier, Alexandre nommera Thomas son légat en Angleterre. On sait comment l'aventure se terminera dans le sang de Becket (1170). Alexandre III excommuniera ses meurtriers et imposera au Plantagenêt une dure pénitence.

Cependant, la mort de Victor IV, en 1164, semble donner espoir à Alexandre. Mais l'empereur lui oppose aussitôt un nouvel antipape, Pascal III, qu'il obligera en 1165 à canoniser Charlemagne. L'exilé, sachant que l'opinion romaine vire à son profit — Pascal III est alors à Viterbe —, rentre à Rome (23 novembre 1165). Aussitôt, Frédéric Barberousse lance une expédition sur l'Italie : en juillet 1167, il installe Pascal III à Rome, tandis qu'Alexandre se réfugie dans la campagne romaine, puis à Gaète et Anagni.

Bientôt la peste décime l'armée impériale (1167). Les villes lombardes, convaincues qu'il s'agit là d'une vengeance du ciel à l'égard de l'empereur excommunié, se tournent contre lui : Alexandre est, en fait, le chef de leur ligue. C'est pour mieux défendre la Lombardie qu'il fait élever la ville-forteresse qui portera son nom, Alexandrie (1168). Cependant qu'à Rome Pascal III, mort en 1168, est remplacé par un autre antipape, Calixte III.

Mais la défaite, à Legnano, de Barberousse devant les confédérés italiens (29 mai 1176) rend Alexandre III maître de la situation. La paix de Venise, célébrée le 24 juillet 1177, fait rentrer l'empereur dans son obédience. Le 12 mars 1178, le pape est à Rome : Calixte III s'est désisté.

Le troisième concile du Latran (1179) et l'affermissement de la monarchie pontificale

Pour mettre de l'ordre dans l'Église, Alexandre III réunit aussitôt, au Latran, un concile œcuménique (5-22 mars 1179), où son autorité s'exprime sans ambiguïté. Des vingt-sept canons promulgués par les trois cents pères conciliaires, la plupart ne font que reprendre des décisions anciennes concernant les abus de la vie ecclésiastique (simonie, nicolaïsme), le temporel des Églises, les empiétements des réguliers. Une nouveauté cependant, et durable, rendue nécessaire par les perpétuelles menaces de schisme : désormais, l'élection du pape se fera à la majorité des deux tiers des voix des cardinaux.

La présence au concile d'un théologien byzantin aurait pu faire espérer la fin du schisme oriental. Il n'en fut rien. Les encouragements donnés par le pape aux croisés, le rappel constant fait à Alexis Comnène de la supériorité de l'autorité papale sur toute autre autorité n'étaient pas faits pour attirer les orthodoxes.

D'ailleurs, toute la diplomatie d'Alexandre III est empreinte du même principe de primauté. C'est par lui, en 1179, que le duc de Portugal fait reconnaître son titre royal ; le roi de Hongrie, Casimir II, lui soumet, en 1180, le texte des lois qu'il se propose d'édicter ; le roi de Suède. Knud Eriksson, en 1168, reçoit du pape, en matière de mœurs publiques, de graves avertissements. Mais le souple Louis VII, en France, échappe en fait à l'emprise pontificale ; quant au roi d'Angleterre, Henri II, le pape s'en est fait un ennemi, circonstance qui pèsera lourd dans les relations entre Rome et les Anglais.

Juriste romain, auteur de cinq cents décrétales, canoniste plus que théologien, Alexandre III contribua puissamment à la centralisation pontificale : de toute la chrétienté, on faisait appel à Rome des décisions des tribunaux ec-

clésiastiques. Mais déjà se dessinaient les abus d'une telle politique ; en premier lieu, ceux qui étaient liés à l'envahissante fiscalité romaine.

Rome fut ingrate à l'égard de ce pape. Gagnés à la cause impériale, les féodaux romains obligèrent Alexandre III à se réfugier dans la forteresse de Civitacastellana, où il mourut (30 août 1181). Ramenée à Rome, sa dépouille fut souillée de boue par la populace.

P. P.

▶ *Frédéric Ier Barberousse / Louis VII / Sacerdoce et Empire / Thomas Becket.*

H. Reuter, *Geschichte Alexanders III und der Kirche seiner Zeit* (Leipzig, 1860-1864, 3 vol.). / R. Foreville et J. Rousset de Pina, *Du premier concile du Latran à l'avènement d'Innocent III, 1123-1198* (« Histoire de l'Église » fondée par A. Fliche et V. Martin, t. IX, 2e partie ; Bloud et Gay, 1953). / M. Pacaut, *Alexandre III, étude sur la conception du pouvoir pontifical dans sa pensée et dans son œuvre* (Vrin, 1956).

Alexandre VI

(Játiva, Espagne, 1431 - Rome 1503), pape de 1492 à 1503.

Rodrigo Borgia est le neveu du pape Calixte III (1455-1458), pontife qui a fait du népotisme une véritable institution. Grâce à cet oncle généreux, le beau Rodrigo suit les cours de l'école de droit de Bologne, mais l'architecture et les femmes semblent l'intéresser davantage que les études juridiques. Ce qui n'empêche le pape de le combler. Cardinal à vingt-cinq ans (1456), vice-chancelier de l'Église romaine (1457), il connaît une légère éclipse sous le successeur de son oncle, le pape Pie II (1458-1464), puis élargit son influence et arrondit sa fortune personnelle sous les pontificats suivants, cumulant abbayes, châteaux et évêchés, et se préparant ouvertement à accéder au trône pontifical. À la mort d'Innocent VIII, Rodrigo Borgia se met sur les rangs : aux membres du conclave qui hésitent à élire ce cardinal concubinaire et non italien, il promet de telles récompenses qu'il est finalement élu sous le nom d'Alexandre VI (11 août 1492).

Malgré le laxisme d'une époque qui est l'âge d'or de la bâtardise, plus d'un chrétien se scandalise de voir s'installer sur le siège de saint Pierre un cardinal qui, de diverses maîtresses, a eu plusieurs enfants ; ceux que lui a donnés Vannozza Cattanei incarneront toute la sombre, sanglante et scandaleuse tragédie de l'Italie de la Renaissance (v. Borgia). Devenu pape, Rodrigo Borgia n'interrompt guère la chaîne de ses liaisons : d'une femme inconnue, il aura un fils, Giovanni ; quant à Giulia Farnèse, elle sera la dernière maîtresse en titre du pape (1498-1503).

L'œuvre doctrinale d'un tel pontife est mince. Le pontificat d'Alexandre VI appartient surtout à l'histoire politique de son temps, histoire faite des lacis compliqués de la diplomatie italienne, et que rendit encore plus tortueuse l'affligeante faiblesse du pape à l'endroit de deux de ses enfants : Lucrèce et César. Une littérature souvent douteuse a chargé Lucrèce Borgia jusqu'à lui prêter des rapports incestueux avec son père. Quant au cruel César Borgia, il est certain qu'Alexandre VI a fait de lui le chef de sa politique étrangère, et c'est en sa faveur qu'il en infléchit la ligne.

Au début, le pape se montre violemment hostile à l'égard du roi de France, Charles VIII, dont on connaît les vues ambitieuses sur l'Italie et notamment sur Naples, et qui se présente aux Italiens comme le tenant d'une réforme de l'Église, dont Alexandre VI n'a cure. Les événements tournent d'abord en faveur du Français, qui entre à Rome, où il reconnaît l'autorité du pape, puis à Naples, qu'il doit quitter en hâte (1495), menacé qu'il est par une Sainte Ligue à laquelle Alexandre VI a adhéré.

Débarrassé des Français, le pape poursuit en Italie sa politique ambitieuse, en faveur toujours de son fils César. Or, voici qu'en 1497 Giovanni, duc de Gandie, fils préféré du pontife, est assassiné par César dans des circonstances mystérieuses. Alexandre VI, dans sa douleur, semble songer, sinon à se « convertir », du moins à réformer l'Église. De fait, il crée une commission cardinalice qui dresse un solide plan de réforme : ce ne sera qu'un feu de paille.

Quand Louis XII accède au trône de France (1498), il trouve devant lui un pontife inchangé et décidé à favoriser, par tous les moyens, les vastes desseins de César Borgia, que, pour la forme, il a réduit à l'état laïc, mais pour qui il rêve de constituer, au centre de l'Italie, un vaste royaume capable de contrebalancer l'influence de Naples et celle des principautés du nord. Or, Louis XII désire se débarrasser de sa femme, Jeanne de France, pour épouser Anne de Bretagne : Alexandre VI, malgré l'opinion publique favorable à Jeanne, se prête complaisamment au « divorce » royal, qui est prestement entériné par les représentants du pape et d'abord par César Borgia, qui, reçu en France comme un souverain, épouse Charlotte d'Albret, devient duc de Valentinois, vicaire d'Imola et de Forli, gonfalonier de l'Église et duc de Romagne (1499).

Pour être juste, il faut dire qu'Alexandre VI n'est pas totalement pris par ses intérêts familiaux en Italie. Comme tous ses prédécesseurs, il s'efforce — notamment à l'occasion du jubilé de 1500 — de relancer l'idée d'une croisade en Orient : il n'aboutit pratiquement à rien. D'autre part, il voit dans la découverte de nouvelles terres l'occasion d'étendre le domaine de l'Évangile : par six lettres dites « alexandrines » (1493-1501), dont la plus célèbre est la lettre *Inter cetera II* (28 juin 1493), dite « bulle de démarcation », il répartit les zones d'influence réciproques des Portugais et des Espagnols dans les territoires récemment découverts, à charge d'y assurer l'évangélisation des habitants.

Alexandre VI meurt le 18 août 1503. Pour le juger équitablement, il faut replacer son personnage dans son époque, qui est marquée par la fourberie, la cruauté, la luxure ; il est remarquable d'ailleurs que les pamphlets lancés contre lui de son vivant ont moins trait à sa vie privée qu'à sa politique. Il ne faut pas oublier cependant la grande voix de Savonarole*, qui sut discerner dans les exemples offerts par Alexandre VI — qui l'excommunia (1497) — ce qu'ils avaient de profondément contraire à l'esprit évangélique et, en définitive, de traumatisant pour l'Église tout entière.

P. P.

P. de Roo, *Material for History of Pope Alexander VI* (Bruges, 1924 ; 5 vol.). / I. dell'Oro, *Papa Alessandro VI, Rodrigo Borgia* (Milan, 1940). / P. Jobit, *Alexandre VI* (Dessain-Tolra, 1968).

Alexandre Ier

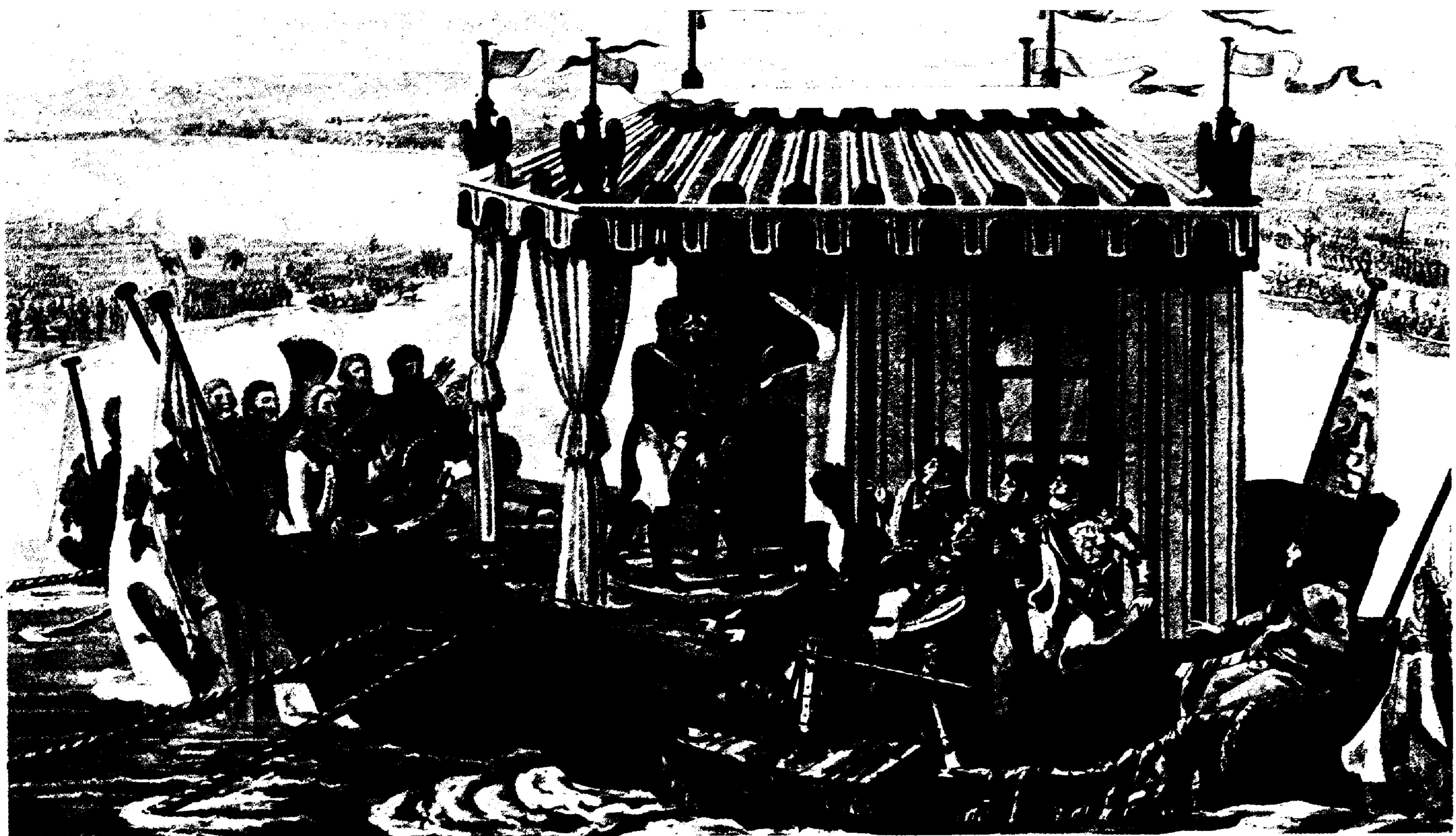
En russe ALEKSANDR Ier PAVLOVITCH (Saint-Pétersbourg 1777 - Taganrog 1825), empereur de Russie de 1801 à 1825.

Un début de règne prometteur

De sa naissance à son avènement le 24 mars 1801, le jeune Alexandre vécut au milieu de tragédies familiales. Jusqu'à l'âge de dix-neuf ans, il dut se partager entre deux cours rivales : celle de sa grand-mère Catherine II, qui voyait en lui son véritable héritier, et celle de son père, le tsarévitch Paul, qui considérait que le trône aurait dû lui revenir de droit à la mort de Pierre III. Devenu tsar (1796), Paul continua à soupçonner son fils, qui finit par accepter l'idée d'une conjuration tout en se ménageant un alibi : on déposerait le despote sans toucher à sa vie. Se faisait-il quelque illusion ? Les conjurés, en tout cas, savaient pertinemment que le succès du complot reposait sur le meurtre du souverain : Alexandre recueillit les fruits de l'assassinat (mars 1801) et s'abstint de châtier les coupables. Son caractère devait toujours conserver la marque de ces années difficiles : obligé de dissimuler constamment ses sentiments, il s'était habitué à une duplicité qui lui valut, de la part de Napoléon, le qualificatif de « Grec du Bas-Empire ».

Sa formation intellectuelle avait encore accru cette faculté de dédoublement : nourri de la philosophie des lumières par son précepteur, le Suisse La Harpe, le jeune prince avait rêvé d'un monde plus conforme à la raison, et il affectait de se dire partisan d'un régime constitutionnel, voire républicain. Mais l'idéologue se doublait d'un réaliste qui comprenait que toute transformation brutale risquait de se traduire par une jacquerie généralisée, et que l'appareil d'État ne pouvait pas fonctionner sans l'adhésion de la noblesse, la seule classe instruite. Un tel programme impliquait une évolution par étapes, où le souverain jugeât seul du calendrier des réformes, car il était en fait fort jaloux d'un pouvoir qu'il parlait sans cesse d'abandonner. D'où les contradictions perpétuelles d'une politique qui devait faire alterner les déclarations d'intention progressistes et la défense de l'ordre existant, au risque de mécontenter tout le monde.

Le règne commença pourtant dans l'enthousiasme : en se plaçant sous le patronage de son « illustre grand-mère », le nouveau tsar rassura les conservateurs exaspérés par l'expérience récente d'une tyrannie sans fard, tandis qu'il rendait l'espoir aux disciples des « lumières » en réunissant un comité officieux d'amis intimes que l'on savait hostiles au servage. La censure se relâcha : l'État encouragea même la diffusion des théories d'Adam Smith, et il peupla de professeurs rationalistes les chaires des universités nouvellement créées avec un statut d'autonomie. Mais l'équivoque ne tarda pas à se dissiper : dès 1804, le tsar laissait la police confisquer tous les exemplaires d'un livre dont il avait pourtant approuvé le manuscrit, l'*Essai sur l'éducation* d'Ivan Petrovitch Pnine.



Entrevue de Tilsit, le 25 juin 1807, entre Alexandre Ier et l'empereur Napoléon. Gravure coloriée d'Albris, d'après un croquis de Debret.

Les discussions secrètes sur le servage n'aboutirent qu'à l'oukase illusoire de 1803, qui obligeait les seigneurs à laisser une tenure aux paysans en cas d'affranchissement, mais subordonnait la libération des serfs à la libre décision des maîtres.

Le poids de la politique étrangère

La situation extérieure, il est vrai, contribua pour beaucoup à cet avortement. Alexandre espéra d'abord imposer sa médiation entre la France et l'Angleterre, dont il redoutait également les ambitions : Bonaparte menaçait l'influence russe en Allemagne, mais les marchands britanniques dominaient les échanges extérieurs de la Russie au point d'en compromettre l'indépendance économique. Cette politique trop subtile échoua : les deux rivales se passèrent du tsar pour conclure la paix (1802), puis pour reprendre les hostilités (1804). Rejeté vers les coalitions, Alexandre se trouva entraîné dans les défaites de ses alliés (Austerlitz, 1805). Battu encore à Friedland (1807), sans être vaincu définitivement, il tourna son ressentiment contre l'Angleterre et accepta de s'allier à Napoléon (traité de Tilsit, 7 et 9 juillet 1807) : cette sortie honorable lui assurait, au mieux, un condominium sur l'Europe et, au pis, un répit salutaire.

Il le mit à profit pour envisager une réorganisation d'ensemble de l'État : en 1809, il fit rédiger par son favori Mikhaïl Mikhaïlovitch Speranski (1772-1839), conseiller d'État de 1806 à 1812, un projet de Constitution qui confiait le pouvoir législatif à une représentation nationale, sous réserve de la sanction impériale. Malgré ses timidités, ce plan suffit à effrayer la noblesse : bien qu'il maintînt la division de la société en ordres, il prévoyait un régime censitaire qui confondait les privilégiés dans la masse des propriétaires et il prévoyait une réglementation du servage par la loi.

Le 29 mars 1812, Alexandre sacrifia Speranski en l'accusant fallacieusement de haute trahison. À la veille d'un conflit décisif, il jugeait cette concession nécessaire pour calmer le mécontentement de l'opinion : l'adhésion au Blocus continental avait, en effet, lésé les intérêts des propriétaires, privés de leur principal débouché ; les dépenses militaires et le déficit de la balance commerciale avaient relancé l'inflation, réduisant le papier-monnaie au quart de sa valeur nominale. L'écrivain Nikolaï Mikhaïlovitch Karamzine (1766-1826) faisait circuler un pamphlet où il tournait en dérision la manie des réformes qui n'étaient que « poudre aux yeux », puisque l'incurie et la corruption subsistaient ; il s'interrogeait avec angoisse sur la résistance qu'un pays démoralisé pourrait offrir à une invasion.

L'événement devait démentir ces pronostics et rendre au tsar sa popularité perdue. Non sans aléas : si Alexandre reçut à Moscou un accueil triomphal au lendemain de l'attaque napoléonienne, l'abandon et l'incendie de l'ancienne capitale (sept. 1812) ranimèrent les critiques contre un homme que l'on soupçonnait encore de rechercher un compromis avec l'envahisseur, et que l'on taxait à mots couverts de lâcheté parce que, trop conscient de son infériorité en matière de stratégie, il avait quitté l'armée en campagne. Mais la victoire transfigura le personnage : salué comme un libérateur en Allemagne (1813) et même en France (1814), Alexandre put se croire l'arbitre de l'Europe. L'ambiguïté même de son rôle le servait : les uns saluaient celui qui avait imposé une charte aux Bourbons et donné une Constitution à la Pologne restaurée ; les autres admiraient le rédacteur de la Sainte-Alliance (1815), qui fondait la légitimité du pouvoir sur la tradition chrétienne.

Une politique intérieure contradictoire

Dans l'esprit du tsar, influencé par la baronne de Krüdener (1764-1824), ces deux tendances se conciliaient : tout en reniant le rationalisme de sa jeunesse, il avait conservé une religiosité propre au XVIIIe s., qui réduisait le christianisme à une philosophie morale et sociale, compatible avec la notion de progrès historique. Dans un discours prononcé en 1818 devant la diète de Varsovie, il justifia le régime constitutionnel par l'état de la civilisation en Pologne, et il exprima l'espoir qu'il en serait de même un jour en Russie. Dans une autre marche de l'Empire, les provinces baltes, il affranchit les serfs, sans la terre, il est vrai, ce qui les laissa sous la dépendance effective de leurs anciens seigneurs.

Mais, en Russie même, il rétablit pour les serfs indociles la peine de déportation en Sibérie. S'il fit préparer en secret un nouveau projet de Constitution et des plans d'affranchissement, ces vagues promesses ne suffirent plus à satisfaire l'élite de la jeune génération, dont les récents événements exacerbaient l'impatience. En révélant aux officiers la grandeur du peuple russe, la « guerre nationale » leur avait rendu intolérable le maintien du servage, tandis que les années d'occupation en France

leur avaient donné une expérience concrète de la liberté. Loin d'accorder à ces aspirations la soupape d'une expression légale, Alexandre s'attaqua à l'autonomie des universités en faisant expulser les professeurs suspects de kantisme et en pliant l'enseignement de la philosophie, voire des sciences naturelles, aux dogmes chrétiens. Pendant ses séjours fréquents à l'étranger, il délégua pratiquement ses pouvoirs au général Alekseï Andreïevitch Araktcheïev (1769-1834), dont le nom devint synonyme de *sottise* et d'*arbitraire*. Mais ce paravent commode ne dissimulait pas aux initiés les responsabilités personnelles du souverain : si le fils de Paul Ier se retrouvait dans le goût immodéré des parades, il poussa le militarisme jusqu'à l'absurde avec la fondation de colonies militaires, qui transformèrent les paysans de cantons entiers en soldats d'opérette, tout en les obligeant à nourrir et à loger les régiments réguliers en temps de paix.

Une fin désenchantée

Le désenchantement poussa beaucoup d'officiers à entrer dans des sociétés secrètes, foyers de discussions plutôt que de complots, tout au moins à l'origine. Averti par une dénonciation, Alexandre éloigna les coupables des postes de responsabilité, tout en feignant de croire à un péché de jeunesse : « J'ai partagé, déclarait-il à un intime, et j'ai encouragé ces erreurs et ces illusions. » Jusqu'à sa mort, il devait refuser de sévir brutalement contre ceux qu'il considérait comme des disciples égarés. Mais cette mansuétude n'était plus qu'un dernier hommage aux rêves d'autrefois.

À partir de 1820, en effet, le tsar se rallia entièrement au conservatisme de Metternich, qui sut habilement utiliser le prétexte d'un péril révolutionnaire pour restaurer l'influence autrichienne en Allemagne et en Italie, puis pour empêcher toute intervention russe en faveur des Grecs, malgré les sympathies de l'opinion pour les insurgés. La révolte d'un régiment de la garde impériale contre un colonel particulièrement brutal (oct. 1820) fit croire au souverain que l'armée elle-même était contaminée. La censure se ridiculisa par ses outrances, le poète Pouchkine fut exilé de la capitale jusqu'à la fin du règne. La répression frappa même des organisations jusque-là tolérées, voire encouragées : la franc-maçonnerie, desservie, malgré son loyalisme, par son mystère de société secrète ; les écoles d'enseignement mutuel, suspectes de répandre l'instruction, donc la subversion, parmi les soldats ; la Société biblique, dénoncée par l'Église orthodoxe comme un danger pour l'unité nationale parce qu'elle était d'inspiration protestante. En 1824, Alexandre retira à A. N. Galitzine, président de cette société, le ministère de l'Instruction publique, pour le confier à l'amiral Chichkov, ennemi juré de tout cosmopolitisme, qui voulait épurer la langue russe de tout emprunt au français !

Le règne commencé dans l'euphorie s'acheva donc dans une ambiance étouffante. Même le conservateur Karamzine, devenu un héros national avec la publication de son *Histoire de la Russie*, conservait ses distances à l'égard d'un homme qui, à force de vouloir le mieux, n'avait pas réussi à faire le bien : négligeant les affaires courantes pour ses grands desseins de politique européenne, le tsar laissait l'administration en proie à ses vices familiers, la lenteur et la concussion. Bien que l'assignat se fût stabilisé, la prospérité du pays se ressentait gravement de la chute brutale des prix agricoles qui avait commencé en 1818 : peu habituée à modérer ses dépenses, la noblesse s'endettait pour pallier la baisse de ses revenus. Les serfs, qui, en dépit de toutes les craintes, n'avaient pas profité de l'invasion pour se révolter, attendaient une autre récompense que la bénédiction du tsar : dans les jacqueries, ils manifestaient plus nettement que par le passé leur volonté d'affranchissement. Certains paysans résistèrent de force à l'établissement des colonies militaires ; ceux qui se laissèrent embrigader n'attendaient qu'une occasion de se rebeller.

Mais ces symptômes familiers étaient finalement moins graves que le divorce entre le pouvoir et l'élite de la noblesse. Une partie de la jeune génération vouait au tsar la haine passionnée des amoureux déçus : dans la mesure où ils avaient une réalité à la fin du règne, les complots n'écartaient pas l'idée du tyrannicide. La mort inopinée d'Alexandre déjoua ces projets, mais fournit l'occasion d'une démonstration symbolique contre l'autocratie : l'insurrection décembriste, aboutissement logique d'une politique ambiguë qui avait autorisé toutes les audaces intellectuelles en refusant les moyens de les réaliser.

J.-L. V. R.

▶ *Napoléon Ier / Romanov / Russie.*

📖 **N. M. Karamzine, *Mémoire sur l'ancienne et la nouvelle Russie* (en russe, 1811 ; en angl., Cambridge, Massachusetts, 1959). / A. N. Pypine, *le Mouvement social en Russie sous Alexandre Ier* (en russe, Saint-Pétersbourg, 1885). / A. Vandal, *Napoléon et Alexandre Ier* (Plon, 1891-1896 ; 3 vol.). / N. Childer, « Alexandre Ier », in *Dictionnaire de biographie russe*, t. I (en russe, Saint-Pétersbourg, 1896). / M. Raeff, *Michael Speransky, Statesman of Imperial Russia 1772-1839* (La Haye, 1957). / F. Ley, *Alexandre Ier et sa Sainte-Alliance* (Fischbacher, 1976).**

Alexandre II

En russe ALEKSANDR II NIKOLAÏEVITCH (Moscou 1818 - Saint-Pétersbourg 1881), empereur de Russie de 1855 à 1881.

Le « tsar libérateur »

Entre Alexandre II le libérateur et son père Nicolas Ier le despote, le contraste est absolu. De son père, Alexandre n'a hérité que la haute taille, l'élégance et cette régularité des traits qui frappe tant chez les derniers Romanov. Pour le reste, il est tout autre chose que « le premier des officiers russes » : méditatif, il est formé aux sentiments délicats par son précepteur, le poète Joukovski, et nourri des œuvres de Mickiewicz, de Herzen, de Tourgueniev.

Lorsqu'il monte sur le trône, le 2 mars 1855, il commence par débarrasser la Russie du poids de la guerre de Crimée, qui tourne au désastre. Grâce à l'habileté d'Aleksandr Mikhaïlovitch Gortchakov (1798-1883), les clauses du traité de Paris (30 mars 1856) sont moins onéreuses que le tsar n'aurait pu le craindre. Cette même année, Alexandre annonce sa volonté d'abolir le servage.

Donnant l'exemple, Alexandre libère les serfs de la couronne, leur laissant la terre moyennant des annuités payables en quarante-neuf ans. La grande-duchesse Ielena Pavlovna, tante du tsar, l'imite sur ses terres ducales. D'autres nobles suivent, mais la masse de l'aristocratie se montre rétive : les assemblées des notables, en 1859 et 1860, sont tellement houleuses que le tsar les dissout et passe outre. Le 3 mars 1861 paraît l'oukase décrétant l'abolition du servage sur tout le territoire de l'empire. Le paysan libéré obtient gratuitement la propriété de sa maison et de son jardin mais, contrairement aux intentions primitives du tsar, il n'y a pas de redistribution des terres. Les champs deviennent propriété collective des nouvelles communautés rurales constituées ; ils appartiennent à l'assemblée des paysans, ou mir, qui, périodiquement, doit les répartir entre ses membres.

Cette réforme capitale ne devait satisfaire personne : ni le moujik, qui devenait le débiteur du mir, ni le noble dépossédé.

Plus timide est l'effort fait par Alexandre II sur le plan constitutionnel et administratif. À une réforme fondamentale primitivement élaborée, le tsar substitue des réformes partielles, dont la plus spectaculaire est la création de zemstvos (1864), assemblées de districts élues par la noblesse, les gens des villes et les paysans.

La révolte

En marge de l'empire tsariste, la Pologne meurtrie tourne les yeux vers le « tsar libérateur ». Elle en espère au moins le retour à l'autonomie perdue à la suite de la révolution de 1830. Mais rien ne vient, ou plutôt le tsar commet une faute qui transforme, aux yeux des Polonais, une mesure d'apaisement en un geste de défi. En 1861, Alexandre II croit bien faire en nommant chef de l'administration civile un Polonais : le marquis Aleksander Wielopolski. Or, celui-ci est détesté par les Polonais, qui lui reprochent son attitude cauteleuse à l'égard des Romanov. Le 22 janvier 1863, la révolte éclate, l'indépendance polonaise est proclamée. Mais la Pologne est seule contre la Russie. Dès le mois de mai, la lourde machine tsariste commence à l'écraser. Berg et Mouraviev — « le pendeur » — se chargent rapidement, eux aussi, de faire « régner l'ordre à Varsovie ».

Cette révolte semble avoir éloigné Alexandre II de l'intelligentsia russe au moment précis où celle-ci devient le ferment de ce monde à la fois morbide, véhément, tourmenté et exalté dont un Dostoïevski dans *Crime et Châtiment*, un Tourgueniev dans *Pères et fils* ont traduit l'inoubliable exaltation. D'abord marqué par le positivisme d'Auguste Comte — c'est le cas de Dobrolioubov et de Pissarev —, le nihilisme russe, sous l'influence de Tchernychevski, s'intéresse moins, après 1870, à l'explication des phénomènes sociaux qu'à l'action pratique et à l'étude des questions économiques. Puis les poursuites gouvernementales poussent les nihilistes extrémistes vers l'anarchisme de Bakounine. Alors, les attentats se multiplient, et la haine à l'égard du régime tsariste s'exaspère de la dure répression gouvernementale.



Assassinat d'Alexandre II de Russie, le 13 mars 1881, à Saint-Pétersbourg. Gravure pour la presse. (*Le Monde illustré*, Paris.)

L'humiliation et la mort

La politique impérialiste et panslaviste du chancelier Gortchakov semble avoir accéléré le mouvement de désillusion générale en décimant l'armée, en créant d'énormes difficultés financières, en humiliant inutilement la patrie et en amenant le tsar à revenir partiellement sur une partie de ses concessions libérales. Fier de ses succès au Caucase et en Sibérie, Alexandre II croit le moment venu, en 1871, de prendre le contre-pied du traité de Paris de 1856. Il se présente aux populations balkaniques comme le protecteur — voire le libérateur — des Slaves contre les Turcs. En 1878, à l'issue d'une campagne atroce, les Russes forcent le Sultan, à San Stefano, sous les murs de Constantinople, à s'humilier devant le tsar.

Lendemains désenchantés du traité de San Stefano ! Mystification du congrès de Berlin (juin-juill. 1878), où Bismarck, souriant, traite Gortchakov comme un gamin ! Tandis que la Bosnie-Herzégovine est en fait livrée à l'Autriche, la Russie, jouée par l'Angleterre, ne conserve de ses conquêtes que Kars et Batoumi. Déjà se construit l'échiquier dont les jeux diplomatiques, trente-cinq ans plus tard, produiront la Première Guerre mondiale.

À la flambée de nihilisme qui suit ces événements, Alexandre II, conseillé par Loris-Melikov, ministre de l'Intérieur à partir de 1880, veut répondre par l'apaisement. Le dimanche 13 mars 1881, il signe un manifeste constitutionnel qui doit être publié le lendemain. L'annonce de cette Constitution — qui aurait pu sauver la Russie de l'anarchie et du despotisme — poussa peut-être le parti révolutionnaire à en prévenir la promulgation par un crime. Au retour de la parade dominicale de la garde, le tsar échappe à un premier attentat à la bombe. Il veut voir les blessés et le meurtrier ; mais alors qu'il descend de voiture, un complice jette sous l'empereur une autre bombe qui le déchiquette. C'est un agonisant qu'un traîneau ramène au Palais d'hiver.

P. P.

▶ *Pologne / Romanov / Russie.*

🕮 M. Paléologue, *le Roman tragique de l'empereur Alexandre II* (Plon, 1923). / H. S. Watson, *The Decline of Imperial Russia, 1855-1914* (Londres, 1952). / R. Pipes (sous la dir. de), *The Russian Intelligentzia* (New York, 1961). / C. de Grunwald, *le Tsar Alexandre II et son temps* (Berger Levrault, 1963).

Alexandre III

En russe ALEKSANDR III ALEKSANDROVITCH (Saint-Pétersbourg 1845 - Livadia 1894), empereur de Russie de 1881 à 1894.

L'avènement d'un colosse

Alexandre III est un colosse, mais un colosse en uniforme, qui conduira son empire comme un régiment. Il n'a pas été destiné au trône. Second fils d'Alexandre II et de Maria Aleksandrovna, il a vingt et un ans quand son frère aîné Nicolas meurt de phtisie à Nice (1865). Nicolas était fiancé à l'intelligente et ambitieuse Marie-Sophie Frédérique Dagmar, fille du roi de Danemark Christian IX. Six mois après la mort de son fiancé, Sophie épouse le nouveau tsarévitch Alexandre, sur qui elle prendra un grand ascendant.

Le retour à l'autocratie

Quand il monte sur le trône, le 13 mars 1881, Alexandre III passe pour un libéral. Mais la vue du cadavre ensanglanté et déchiqueté de son père balaie, dans l'esprit du nouveau tsar, les velléités de concessions qu'avait laissées subsister une éducation fondée sur le respect sans critique de la religion orthodoxe et de l'ordre social. À Loris-Melikov, qui lui demande s'il faut promulguer le manifeste constitutionnel préparé par Alexandre II, le jeune empereur répond par un refus. Aux nihilistes qui, une dizaine de jours après son accession au trône, lui adressent un ultimatum réclamant l'amnistie pour tous les condamnés politiques, une Constitution représentative de toutes les classes de la nation, la liberté de réunion et la liberté de presse, le tsar répond, en mai, par un oukase où il déclare compter « sur sa foi dans la force et la vérité de son pouvoir autocratique pour rétablir l'ordre ». Quelques semaines plus tard, rencontrant l'empereur d'Allemagne Guillaume Ier à Dantzig, il s'entretient avec lui de l'agitation socialiste ; c'est à la suite de cette entrevue que le tsar prend un oukase (septembre 1881) refondant les règlements destinés à combattre le nihilisme anarchiste. Cet oukase classe les provinces en trois catégories : les provinces qui ne sont pas déclarées en état insurrectionnel et où l'autorité a simplement le droit de frapper les suspects de sept jours de prison préventive ; celles qui sont « à l'état de protection renforcée », où l'autorité peut interdire toute réunion populaire, même privée, et juger à huis clos qui bon lui semble ; enfin les provinces déclarées « à l'état de protection extraordinaire », où le séquestre, la condamnation administrative, la suspension des journaux, l'expulsion sont la règle ordinaire.

Sans étouffer le nihilisme, ces mesures — dont le ministre de l'Intérieur, Dmitri Andreïevitch Tolstoï, est l'implacable exécutant — réduisent considérablement le nombre des attentats. Mais longtemps la vie du jeune empereur reste menacée. Retiré dans son palais de Gattchina, Alexandre III ajourne jusqu'en mai 1883 la solennité du sacre. À Moscou, où la grandiose cérémonie a lieu le 27 mai 1883, plus de quinze mille hommes, parmi lesquels tous les propriétaires de maisons, sont engagés comme policiers volontaires.



Portrait d'Alexandre III de Russie, en 1890.

L'éternelle et lourde bureaucratie russe triomphe de nouveau sous Alexandre III, qui prend le contre-pied de la politique de son père. Sans doute maintient-il les zemstvos créés par Alexandre II, mais aux juges de paix élus par les membres de ces assemblées il substitue des chefs de canton, nommés par le pouvoir et choisis dans la noblesse. Ainsi, le mir perd-il son autonomie caractéristique. Ce qui ne veut pas dire que le tsar soit insensible à la misère du peuple russe. Quand il arrive au trône, il reste en Russie plus de trois millions de paysans placés sous la tutelle sévère de leur ancien seigneur, incapables qu'ils sont de lui payer la terre autrement qu'en corvées. Par un oukase du 9 janvier 1892, Alexandre III indemnise les seigneurs en billets de banque ; les paysans n'ont désormais d'autre créancier que l'État, qui leur accorde de longs délais de remboursement.

L'âme du règne : Pobedonostsev

L'esprit de simplification, qui lui semble devoir être le plus solide ressort de l'autorité impériale, Alexandre III l'applique aux allogènes, aux minorités et aux non-orthodoxes. N'a-t-il pas obligé, par oukase, l'héritier présomptif du trône et son fils aîné à épouser une princesse de foi orthodoxe ? En ce domaine, le tsar subit l'ascendant du procureur général du saint-synode, Konstantine Petrovitch Pobedonostsev (1827-1907), qui a été son précepteur.

Disciple de Joseph de Maistre et de Louis de Bonald, Pobedonostsev est convaincu de la méchanceté naturelle de l'homme et du poids du péché originel ; celui qui sera de 1880 à 1905 le véritable maître de l'Église russe se pose en adversaire acharné des idées occidentales, du libéralisme, du rationalisme. Son culte pour l'orthodoxie n'a d'égal que son culte pour l'autocratie. Ennemi de toute aspiration particulariste, le procureur général du saint-synode intensifie la russification des provinces baltes et de la Finlande. Les luthériens baltes, les catholiques lituaniens, les juifs sont persécutés, poursuivis, soumis à d'intolérables pressions, tandis que la Pologne russe sent plus lourdement que jamais peser sur elle le joug du tsar, « curateur et protecteur de l'Église orthodoxe ».

À cette russification des minorités de l'Empire correspond tout naturellement un panslavisme conquérant.

L'alliance franco-russe

Pour mieux établir son « protectorat moral » sur les populations slaves de l'Empire austro-hongrois, plus encore sur celles de l'Empire turc, Alexandre III cherche un allié sûr en Europe. C'est la France républicaine, la France isolée d'après 1871 qui semble devoir être le partenaire le plus solide. Mais si la civilisation et la culture françaises jouissent en Russie d'un renom sans pareil, les classes dirigeantes se méfient de la « patrie de la Révolution ».

La chute de Bismarck, le 20 mars 1890, fournit à la Russie l'occasion de rompre avec l'Autriche honnie. À l'alliance des trois empereurs, le tsar va préférer une alliance militaire franco-russe, qui prend forme à partir de 1891 et déchaîne, à Paris plus qu'à Saint-Pétersbourg, un enthousiasme délirant. Lors de la visite de la flotte française à Kronchtadt (juillet 1891), le tsar écoute, debout, *la Marseillaise*, cet hymne qui, vingt-cinq ans plus tard, conduira les bolcheviks à l'assaut de la Russie tsariste.

L'alliance franco-russe, dont Alexandre III ne verra pas l'épanouissement, a, dans l'immédiat, des effets bienfaisants pour la Russie. C'est en partie grâce à l'apport des capitaux français que l'économie russe prend son essor. Il est vrai que l'expansion économique a comme corollaire le développement d'une classe ouvrière de plus en plus exigeante et de problèmes sociaux sans cesse plus complexes.

Quand il meurt, le 1er novembre 1894, c'est une nation en pleine transformation qu'Alexandre III lègue à son fils Nicolas II. Mais les plus clairvoyants observateurs se demandent si les armes de l'autocrate ne vont pas se briser dans les mains du jeune souverain.

P. P.

▶ *République (IIIe) / Romanov / Russie.*

🕮 C. Pobiedonostsev, ***Mémoires politiques, correspondance officielle et documents inédits relatifs à l'histoire du régime de l'empereur Alexandre III*** (trad. du russe, Payot, 1927). / E. Toutain, ***Alexandre III et la République française. Souvenirs d'un témoin*** (Plon, 1929). / M. C. Wren, ***The Course of Russian History*** (New York, 1958 ; 3e éd., 1968).

Alexandrie

En ar. AL-ISKANDARIYYA, premier port et deuxième ville d'Égypte ; 1 801 056 hab.

Située sur la Méditerranée à l'angle nord-ouest du delta du Nil, à l'extrémité de l'ancienne branche canopique, Alexandrie jouit d'un climat plus tempéré que celui du Caire. La température oscille entre 14 °C (en janvier) et 26 °C (en août). La pluviosité y approche 200 mm, tombant surtout en hiver (mais l'automne est lourd et humide), et les brises marines rendent le climat agréable, ce qui explique la migration estivale de nombreux Cairotes vers les plages alexandrines.

La création de la ville antique

Alexandrie fut fondée par Alexandre le Grand en 332 av. J.-C. ou, d'après certaines sources, à son retour de l'oasis d'Amon en 331. Il n'y avait sur le site choisi qu'une pauvre bourgade, Rhakotis, dont le port était fréquenté par les Phéniciens et qui avait été un lieu de garnison à l'époque pharaonique. À proximité, les marais du delta étaient habités par les Boukoloï, population de bergers farouches, auxquels se mêlaient tous les brigands de l'Égypte. Sur place, un sol pierreux, salin, ingrat, dépourvu d'eaux potables. Il fallait donc compter sur des citernes (il s'en construisit beaucoup) et accessoirement sur l'eau du lac Maréotis, qui devait être moins saumâtre qu'aujourd'hui. Entre la mer et ce lac, Alexandrie pouvait être la porte et le bastion de défense de l'Égypte, mais en demeurant à l'écart de la vallée du Nil ; il était entendu qu'elle se juxtaposait à l'Égypte, sans s'y intégrer : *Alexandrea ad Ægyptum*, Alexandrie près de l'Égypte.

On ne sait si Alexandre avait souhaité être enseveli dans cette ville. Toujours est-il que sa dépouille y fut ramenée par les Ptolémées avec tous les honneurs dus à des reliques.

La ville s'étendait au long de la mer et s'accrochait à quelques collines. À l'ouest le vieux quartier indigène de Rhakotis, à l'est le quartier royal (Brouchion), puis le quartier juif, puis les faubourgs. En face, l'îlot rocheux de Pharos, qui fut bientôt relié au continent par un pont, l'Heptastadion. Ce pont, qui séparait les deux ports, le Grand Port à l'est et l'Eunostos à l'ouest, est remplacé aujourd'hui par un large tombolo.

Alexandre le Grand avait confié à l'architecte Dinocratès, de Rhodes, le soin de tracer le plan de la ville : ce fut un damier de larges avenues selon la manière des urbanistes de ce temps.

L'ensemble était ceinturé de remparts, qui jouèrent efficacement leur rôle jusqu'à leur démolition, au IXe s. Selon Tacite, ils avaient été l'œuvre de Ptolémée Ier, mais les fouilles n'ont pas confirmé cette ancienneté de façon absolue et n'ont donné qu'une idée vague de leur tracé.

Les recherches ultérieures, menées par les conservateurs successifs du Musée gréco-romain, ont permis de dé-

couvrir des vestiges du Serapeum, mais elles ont surtout porté sur les nécropoles, nombreuses dans les alentours : la plus spectaculaire est, au sud, celle de Kūm al-Chaqāfa, la « colline des tessons ». Dernièrement, des fouilles polonaises ont dégagé un théâtre en marbre au sud du Brouchion.

Si l'on veut se faire une idée des principaux monuments d'Alexandrie, il faut se tourner vers les auteurs anciens. Strabon énumère une partie des édifices : le fameux phare qui a hérité du nom de l'île qui le porte, les palais royaux, de l'autre côté du port, sur le cap Lochias, et, au-delà de ceux-ci, le théâtre, le Timonium bâti par Antoine, le Cesareum construit par Cléopâtre en mémoire de César ; beaucoup plus à l'intérieur, le Serapeum, qui semble dominer la ville, l'amphithéâtre et le stade du quartier de Nikopolis, le gymnase, le Paneum, colline artificielle dans laquelle on monte par un escalier intérieur. Deux édifices ont bénéficié d'un prestige tout particulier et ont marqué la vie alexandrine : le Serapeum et le Musée.

Les temples

L'origine du culte, typiquement alexandrin, de Sérapis, est obscurcie par la légende. Son temple, le Serapeum, était de beaucoup le plus grand d'Alexandrie. Il était situé sur une colline, aux abords de Rhakotis, là où l'on voit la colonne de Dioclétien. C'était une enceinte carrée, close de murs, et dans laquelle se trouvaient divers sanctuaires de Sérapis et des dieux qui lui étaient associés, Isis et Harpocrate. Les fouilles ont permis de découvrir des plaques de fondation, en une collection de matériaux différents, allant de l'or à la faïence et attestant les constructions successives. Outre les sanctuaires, l'enceinte contenait des habitations de prêtres, des portiques, une bibliothèque.

Alexandrie renfermait au minimum deux ou trois autres temples de Sérapis. L'île de Pharos possédait un temple d'Isis Pharia, et il y avait des lieux de culte consacrés aux souverains : culte d'Alexandre au Sêma (son tombeau), culte d'Arsinoé II à l'Arsinoeion, temple de Ptolémée Ier et de ses successeurs, qui s'identifiaient volontiers à des divinités classiques. Le temple que Cléopâtre avait érigé en l'honneur de César (le Cesareum) fut consacré par Auguste au culte impérial (le Sebasteion).

Le Musée et la vie intellectuelle

Le célèbre Musée d'Alexandrie, placé sous l'invocation des Muses, donnait asile aux intellectuels les plus éminents de l'époque, venus de tout le monde grec. Installé en plein centre de la ville, il comportait des promenades, des portiques, des salles de conférences, une salle à manger, un parc zoologique, des installations spécialisées telles que celles qu'utilisaient les astronomes, et enfin la bibliothèque. La vie intellectuelle bénéficiait ainsi d'un climat favorable et de la protection royale. Certains pensionnaires (le poète Callimaque, le critique Zénodote, le poète Apollonios de Rhodes) détinrent les fonctions de bibliothécaire. La bibliothèque fournissait des instruments de travail abondants. La production du papyrus favorisa le développement de la paperasserie égyptienne, mais aussi la multiplication des écrits. Alexandrie était donc l'endroit d'élection pour la plus grande bibliothèque du monde antique. Fondée sous Ptolémée Ier, elle était, à la fin de la période hellénistique, riche de 700 000 volumes ! Chiffre étonnant, auprès du petit nombre d'œuvres classiques qui ont survécu. Chiffre qu'il faut réduire pour comprendre l'importance réelle de la bibliothèque : ces *volumina*, rouleaux de papyrus, ne comprenaient pas le dixième du texte d'une brochure moderne, et, d'autre part, on avait catalogué généralement plusieurs exemplaires d'un même écrit. Le Serapeum contenait une autre bibliothèque, plus petite.

La grande bibliothèque avait brûlé accidentellement en 47 av. J.-C., durant la guerre d'Alexandrie : reconstituée avec des livres venus de Pergame, elle eut encore à pâtir des désordres des IIIe et IVe s. apr. J.-C. Ces événements n'empêchèrent pas la vie intellectuelle de prospérer ; après le temps des poètes de cour (Apollonios, Aratos, Callimaque, Théocrite, Timon) et des grammairiens (Zénodote, Aristarque), après le temps des érudits juifs (les Septante, Aristée, Philon) vinrent les philosophes néo-platoniciens (Ammonios Sakkas et son disciple Plotin, Jamblique) et leurs rivaux chrétiens (Clément, Origène, Denys). Alexandrie demeura ainsi une des capitales de la discussion philosophique jusqu'à la fin de l'Antiquité.

Le roi et les fonctionnaires

Alexandrie était le lieu de résidence du roi lagide, dont le palais se trouvait à proximité du Grand Port. La Cour gravitait autour du souverain. L'administration propre de la ville pouvait être définie comme un ensemble de corporations *(politeumata)* correspondant aux différentes nationalités d'origine, celle des Grecs, appelés aussi citoyens ou tout simplement Alexandrins, étant de beaucoup la plus forte. Au sommet, des représentants du roi : gouverneur, préfet de police, exégète et ethnarque, veillaient à la police, à l'approvisionnement et à l'administration en général.

Cette coexistence des puissants et de la population explique la plupart des troubles qui perturbèrent la vie urbaine. Ces troubles étaient dus d'abord aux autochtones égyptiens, difficiles à gouverner, ensuite aux mercenaires, nombreux et indisciplinés (Alexandrie était la principale ville de garnison), enfin aux Alexandrins eux-mêmes. Il n'y eut pas de révolutions organisées, mais des soulèvements de caractère spontané, provoqués par la politique royale ou les problèmes dynastiques (en 203, 170, 165, 136-135, 80 av. J.-C.). De leur côté, les maîtres ne s'étaient pas privés de provoquer le peuple, surtout Ptolémée VII, qui connaissait l'hostilité de beaucoup d'Alexandrins à son égard.

Les Juifs

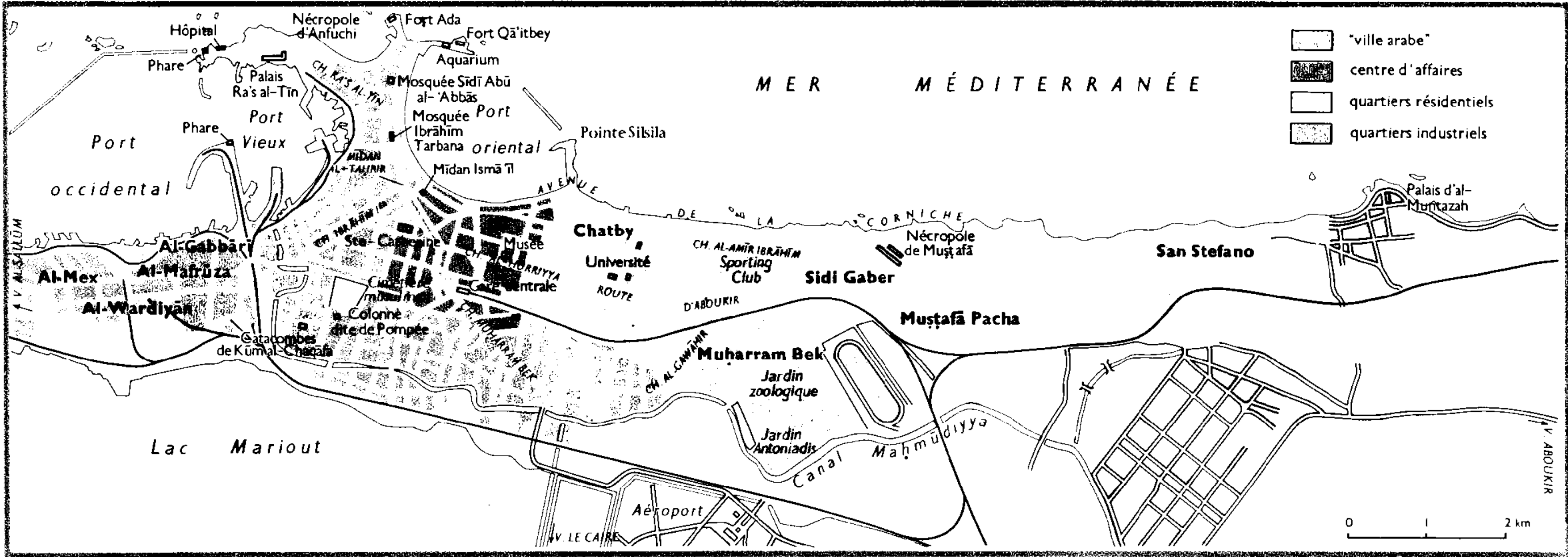
Flavius Josèphe estimait le nombre des Juifs d'Alexandrie à 100 000. Ils habitaient surtout le quartier dit « Delta », à l'est des ports et du palais, mais ne s'y confinaient pas. Ils étaient établis de longue date en Égypte, où ils étaient venus en qualité de mercenaires ou de rescapés de l'exil de Babylone. Alexandre leur aurait donné toute licence de profiter de sa fondation nouvelle. Ptolémée Ier avait ramené beaucoup de prisonniers juifs, qui vécurent là comme soldats ou comme esclaves. Ces derniers s'affranchirent vite et tous prospérèrent dans le cadre de leur communauté, dirigée par un ethnarque assisté d'un conseil.

À la jalousie des Grecs s'ajoutèrent les effets d'une tradition d'antisémitisme déjà ancienne dans les milieux égyptiens cultivés. Enfin, ce qui ne détendit pas l'atmosphère, les Juifs furent mêlés aux affaires dynastiques, quand, mal vu des Alexandrins, Ptolémée VI fit appel à un contingent juif pour lutter contre Ptolémée VII, lequel se vengea par la suite.

Il existe des traces de l'activité intellectuelle des Juifs alexandrins. Un certain Aristée, dont Flavius Josèphe a repris les données apologétiques, avait décrit le studieux travail des Juifs hellénisés. C'est dans leur milieu que fut rédigée la traduction grecque de l'Ancien Testament connue sous le nom de version des Septante, et qui mettait les livres sacrés des Hébreux à la portée de ceux qui ne lisaient plus que le grec. Dans les synagogues alexandrines, on priait en grec. Hellénisés à ce point, les Juifs avaient été en mesure de fournir à la monarchie de hauts fonctionnaires, issus de familles parfois très riches, comme celle du philosophe Philon.

La guerre d'Alexandrie

César débarqua à Alexandrie en octobre 48 av. J.-C., juste avant l'assassinat de Pompée. La foule et les soldats de Ptolémée manifestèrent vivement contre lui, et des soldats romains furent assassinés les jours suivants. César dut se retrancher dans le quartier du palais ; il réussit à brûler la flotte égyptienne et



les arsenaux ; le feu se communiqua à la bibliothèque. Il vainquit la flotte des Alexandrins, mais il dut un peu plus tard s'enfuir à la nage de son vaisseau qui chavirait. Deux mois plus tard, il sortait d'Alexandrie pour rejoindre son allié Mithridate, débarqué à Péluse, et rentrait victorieusement dans la ville, en mars 47 av. J.-C. Il regagna Rome à une date controversée, mais vraisemblablement en septembre 47 av. J.-C. Cette guerre a été racontée dans un *Bellum Alexandrinum*, d'un auteur contemporain.

Alexandrie romaine

Sous l'Empire romain, l'essentiel de la machine gouvernementale demeura dans la ville, devenue résidence du préfet d'Égypte, de l'idiologue (intendant du domaine impérial), de l'alabarque (directeur des impôts indirects) et de quelques procurateurs impériaux. On peut essayer d'estimer la population à l'époque impériale à partir de l'affirmation de Diodore de Sicile, qui donnait à Alexandrie 300 000 habitants libres. C'était la seconde ville de l'Empire. Les empereurs s'attachèrent à l'embellir et à y laisser les marques de leur gloire ou de leur vénération envers les dieux. Auguste bâtit la ville satellite de Nikopolis, ou Juliopolis, avec les bâtiments nécessaires aux jeux quinquennaux institués en souvenir de sa victoire sur Antoine. En l'honneur de Dioclétien, un préfet d'Égypte érigea une colonne, longtemps appelée colonne de Pompée, et qui se trouvait dans l'enceinte du Serapeum. À l'époque impériale furent encore érigés quelques nouveaux sanctuaires, dont celui de Mithra, des bains publics, dont les noms ont été conservés par les textes, et des lieux consacrés aux spectacles. Les spectacles, effectivement, ne manquaient pas. Les larges boulevards se prêtaient aux parades à l'occasion de la venue de l'empereur comme aux processions religieuses. Les athlètes alexandrins étaient nombreux et réputés. Alexandrie aurait même été la première ville gréco-orientale à avoir un cirque.

Une vaste boutique

« Alexandrie tout entière n'est qu'une vaste boutique », disait Grégoire de Nazianze. On imagine quelque chose d'analogue aux souks de l'époque arabe : des rues entières d'artisans boutiquiers se consacrant à diverses spécialités. Le travail du verre produisait des vases ornés, souvent dorés, qui avaient un grand succès dans le monde. La poterie de fabrication locale est plus modeste : ce sont surtout des vases à dessin sur fond clair, blanc ou crème, à usage funéraire, les hydries dites de Hadra, du nom d'une nécropole. La toreutique et la bijouterie ont également produit des œuvres remarquables. Autre spécialité alexandrine, les tissus de qualité, brochés, damassés ou brodés, y compris ceux qui étaient à décor de style barbare destinés à l'exportation lointaine. On tissait aussi un lin de très fine qualité, le *byssos*. Les produits de parfumerie et de pharmacie constituaient l'objet d'une industrie importante, très organisée, qui traitait les plantes du Delta aussi bien que les produits d'Arabie. La valeur des produits manipulés entraînait un exceptionnel luxe de précautions contre les vols dans les officines. Une partie était exportée, mais la pratique égyptienne de l'embaumement et les goûts des Alexandrins en absorbaient la plus grande part.

L'activité n'était pas moins grande du côté des ports. De grands chantiers navals construisaient ou réparaient les bateaux, en utilisant le bois importé de Phénicie ou d'Asie Mineure. Ptolémée IV y avait fait construire un navire royal très somptueux et un gigantesque vaisseau à quarante rangs de rames. Dans le même secteur, en bordure des ports, se trouvaient les magasins, et surtout les silos, où s'entassait le blé d'Égypte, véritable monnaie d'échange à l'époque lagide et produit essentiel d'exportation vers Rome à l'époque impériale. Les exportations comportaient en outre le papyrus et les produits du désert et de l'Orient, marbres, pierres précieuses, épices. Les importations consistaient en huile et vin, d'ailleurs lourdement taxés sous les Ptolémées.

Une foule turbulente

Sous la tutelle étroite de Rome, Alexandrie paraissait devoir retrouver un certain calme. Les empereurs, qui connaissaient les foules, se méfiaient : la ville fut relativement isolée, n'ayant plus de gouvernement direct sur l'Égypte et étant devenue grenier privé de l'Empire. Il y eut cependant quelques épisodes d'une rare violence.

Sous Néron, en 66, une bataille éclata à l'amphithéâtre, et, à titre répressif, les soldats firent un vrai carnage dans le quartier juif. Sous Trajan, de 115 à 117, les Juifs manifestèrent par leur révolte leur participation à l'agitation qui ébranlait leurs rangs dans tout l'Orient : ce fut l'origine d'une guerre sans merci qui nécessita l'appel à des troupes extérieures à l'Égypte, et entraîna destructions, confiscations de biens, exécutions. Les Juifs furent alors parqués dans leur ghetto du Delta.

En 215, Caracalla vint à Alexandrie, où il fut accueilli avec beaucoup d'honneur, mais aussi avec des plaisanteries qu'il n'apprécia pas, et en tira une vengeance froidement calculée : il prit un prétexte pour réunir la jeunesse et la fit massacrer.

En 273, l'empereur Aurélien vint mettre fin à la révolte du Grec Firmus, qui s'était donné les droits d'un souverain. Le quartier du Brouchion, où ses fidèles s'étaient repliés, fut dévasté.

En 296, après huit mois de siège, Dioclétien entra dans Alexandrie, où un nommé Achilleus s'était proclamé empereur. La ville souffrit, tant pendant le siège que lors de la répression qui suivit. Mais une page était tournée : les chrétiens se haussaient désormais au premier plan de l'actualité.

Alexandrie chrétienne

L'Église d'Alexandrie est, à n'en pas douter, des plus anciennes, bien que soit légendaire la tradition qui attribue sa fondation à l'apôtre saint Marc. Les chrétiens ne font parler d'eux qu'à dater de la persécution de Septime Sévère, en 202. La persécution de Decius fut terrible, celle de Dioclétien incita les Alexandrins à faire partir de son avènement l'ère dite des martyrs, expression qui fut utilisée aux ve et vi^e s. Les derniers martyrs datent du temps de Maximin Daïa. Ensuite, le nombre des chrétiens se multiplia, tandis que le paganisme conservait des défenseurs acharnés dans les milieux intellectuels et des alliés chez les Juifs. La fermeture des temples païens et la destruction du Serapeum en 391, les combats avec les Juifs et la lapidation de la philosophe Hypatie en 415 marquèrent les luttes entre païens et chrétiens.

L'Église avait depuis longtemps des structures bien établies. Un patriarcat avait été fondé. Dès 362, un concile alexandrin avait promulgué des décisions qui complétaient celles de Nicée. La cathédrale fut construite sur ce qui restait du Cesareum.

La ville avait conservé sa qualité de foyer intellectuel : jusque sous Justinien subsistèrent des écoles païennes (en particulier l'école philosophique néo-platonicienne), et l'aptitude aux discussions théologiques créait un climat favorable à la naissance des hérésies. L'hérésie d'Arius y fut brillamment et ardemment combattue par l'éminent patriarche que fut saint Athanase* (328-373). Aux ve et vi^e s., le monophysisme, qui avait la faveur des coptes, fut à l'origine de désordres sérieux. Lieu d'élection de cette hérésie, Alexandrie fut privée de son patriarche Théodose, exilé et remplacé par Paul, moine orthodoxe et autoritaire (538). Ce qui n'empêcha pas les monophysites de revenir en force. En 633, l'empereur Héraclius avait cru rétablir la paix religieuse : en réalité, les monophysites, persécutés, croyaient voir l'Antéchrist en la personne du patriarche Cyrus.

Arabes et Turcs

Le même patriarche livra la ville aux Arabes ; installés à Péluse dès 639, ils entrèrent dans Alexandrie en 642.

La réduction radicale de l'activité commerciale suivit celle de la population. Vers 875, Ibn Ṭūlūn faisait abattre les trop vastes remparts antiques pour édifier une enceinte plus restreinte.

En 1202, les Vénitiens prirent momentanément Alexandrie. Comme les Génois et les Pisans, et même plus qu'eux, ils obtinrent des privilèges commerciaux et firent du port un centre de commerce des épices de l'Orient, aux xive et xve s. Ils y importaient en contrepartie des armes et des esclaves originaires des Balkans. Le Sultan percevait des droits de port élevés.

La découverte de l'itinéraire du cap de Bonne-Espérance réduisit l'activité transitaire avec l'Orient. La venue des Turcs Ottomans, en 1517, porta le coup de grâce à Alexandrie, qui fut saccagée.

L'époque moderne

Quand Bonaparte y débarqua en 1798, il n'y avait plus que 7 000 habitants. Méhémet-Ali redonna quelque rôle à la ville, dont la population remonta : 25 000 habitants en 1825, 100 000 en 1850. De son temps datent diverses constructions : un nouveau phare, à l'ouest de la presqu'île, l'arsenal du port de l'ouest, le palais de Ra's al-Tīn, enfin le canal Maḥmūdiyya, qui contourne l'agglomération par le sud, remplace l'ancien canal canopique et relie Alexandrie au Nil.

Ce fut le signal de la renaissance de la ville, qui, point de départ de la route terrestre des Indes, s'européanisa progressivement et attira non seulement des Français et des Anglais, mais aussi des Grecs, des Juifs et des Syriens. Elle fut la capitale de fait de l'Égypte, de-

puis Méhémet-Ali jusqu'à l'avènement d'Ismā'īl, qui favorisa Le Caire.

R. H.

Le site de la ville et ses extensions

La ville moderne occupe l'emplacement de la ville antique, entre la mer et le lac Mariout (Maréotis), à la limite des côtes basses du delta et des reliefs calcaires qui relèvent le littoral en direction de l'ouest. Le lac Mariout, entièrement isolé, est actuellement à 2,50 m au-dessous du niveau de la mer. L'ancienne île de Pharos, reliée au continent sous les Ptolémées par l'Heptastadion, est aujourd'hui intégrée complètement à la ville par le quartier développé sur l'isthme, devenu point de concentration de l'habitat depuis la conquête arabe et pendant la période turque. La plupart des mosquées du quartier arabe, construites en brique avec un sous-sol réservé aux boutiques et dominées par d'élégants minarets, appartiennent à l'architecture dite « du Delta ». Les rues qui relient les deux ports sont étroites et tortueuses, pittoresques. La presqu'île de Pharos porte le palais de Ra's al-Tīn, ancienne résidence royale aujourd'hui musée national et musée des poupées, la nécropole d'Anfuchi et, à son extrémité est, le fort Qā'itbey construit sur l'emplacement du fameux Phare.

Le centre administratif, commercial et financier s'est développé au sud du port oriental, entre la corniche, la place de la Libération (Mīdan al-Taḥrir, anc. Méhémet-Ali) et la gare centrale. L'extension des quartiers résidentiels s'est faite parallèlement à l'aménagement des plages, entre Chatby (ChāṬbī) [ancienne nécropole des Ptolémées] et Aboukir à l'est d'Alexandrie, occupant successivement des sites antiques (nécropole de MuṣṬafā, Nikopolis). L'ancienne résidence royale d'al-Muntazah est aujourd'hui un musée et sa plage est ouverte à tous.

La partie sud de la ville en bordure du canal Maḥmūdiyya présente des aspects variés, depuis le quartier Muḥarram Bek installé dans une boucle du canal, où se trouvent de grands espaces verts (roseraies, jardin tropical, jardin zoologique), jusqu'aux entrepôts de coton et usines diverses qui bordent le canal, le long des berges duquel accostent les lourdes felouques assurant le trafic entre le port et le Nil.

Les seuls vestiges antiques de ce quartier sont les catacombes préchrétiennes de Kūm al-Chaqāfa et la colonne dite de Pompée.

Les quartiers industriels occupent l'ouest de la ville en bordure du port occidental, au-delà du canal. Ils se sont étendus sur la bande littorale étroite qui sépare le lac de la mer (Al-Gabbārī, Al-Wardiyān, Al-Mex). Les collines calcaires d'Al-Mex ont fourni la pierre de taille qui a servi à construire la ville moderne et le port.

Premier port d'Égypte

Le port comprend deux rades construites de part et d'autre de la presqu'île artificielle qui relie l'île de Pharos à la ride littorale fermant le lac Mariout. Le port occidental, port militaire et commercial, est formé du vieux port (ancien Eunostos), à l'abri du Ra's al-Tīn, et de son extension derrière 4 km de brise-lames. Le canal Maḥmūdiyya débouche dans le vieux port par une écluse. Le port oriental, ou port neuf, offre un mouillage précaire. Il est utilisé comme port de plaisance.

Le trafic, de l'ordre de 12 Mt (nette prédominance des entrées), place Alexandrie au premier rang pour le marché des produits nationaux (coton) et pour les importations, qu'elle assure aux trois quarts. Les usines chimiques, alimentaires, textiles, les cimenteries et tanneries, les chantiers navals en font un centre industriel.

Aux vestiges du passé s'ajoutent ainsi les réalisations plus récentes (musée d'Hydrologie, université, installations industrielles, aménagements touristiques) faisant d'Alexandrie la seconde capitale de l'Égypte.

J. C.

🕮 **E. A. Parsons, *The Alexandrian Library* (New York, 1952). / H. T. Davis, *Alexandria, the Golden City* (San Antonio, Texas, 1958 ; 2 vol.). / H. Möbius, *Alexandria und Rom* (Munich, 1964). / A. Bernand, *Alexandrie la Grande, d'Hérodote à Lawrence Durrell* (Arthaud, 1967).**

L'alexandrinisme (IIIe-IIe siècle av. J.-C.)

Du jour où la vieille capitale littéraire du monde grec, Athènes, perd avec le règne d'Alexandre son indépendance et cesse d'occuper une place de premier plan, on voit prendre naissance à Alexandrie, sous les Ptolémées, ainsi qu'à Pergame et à Antioche, une forme d'art nouvelle, l'alexandrinisme, qui s'épanouit jusqu'à la domination romaine.

Simultanément, l'activité intellectuelle se porte vers les recherches érudites et scientifiques (mathématiques d'Euclide, physique d'Archimède, géographie d'Ératosthène, philologie d'Aristarque, philosophie d'Épicure, histoire de Polybe). La littérature pure, notamment la poésie, offre un singulier mélange de qualités et de défauts. En effet, si l'âge d'or de la création grecque avait puisé ses sources dans la vie même d'Athènes et exploité les grands thèmes du patriotisme, de la religion, de la politique, ces généreuses valeurs d'inspiration sont taries avec l'alexandrinisme. On est désormais en présence d'une littérature d'école, de bibliothèque, de cabinet. Le souffle manque, le souci de l'art pour l'art et du métier se substitue à l'imagination créatrice. De là une facture un peu précieuse, un peu mièvre, de là une habileté trop savante, une recherche constante et faussement naïve de la perfection formelle. Une nouveauté, cependant : la peinture de l'amour, faite en des termes souvent fades, mais où transparaît parfois une émotion sincère liée à une certaine acuité de l'analyse.

L'époque alexandrine comprend beaucoup d'écrits, mais peu d'écrivains. On pourrait facilement glaner çà et là quelques morceaux d'anthologie : on en retirerait une impression fausse, l'idée d'une grande richesse et d'une grande variété. En fait, ce qui frappe dans cette littérature, c'est la monotonie. On trouve toujours les mêmes thèmes, souvent sur un fond de mythologie galante, lieux communs de morale ou descriptions d'un amour.

Seuls quelques noms se détachent dans cette abondante production, une dizaine et pas plus. C'est d'abord dans les œuvres de Philétas (Cos v. 340 av. J.-C.) et de son groupe qu'apparaît le plus pur esprit alexandrin. Ce grammairien, dont il reste une cinquantaine de vers, a donné le modèle de l'élégie amoureuse et mythologique, de l'épigramme ciselée. Tibulle et Properce, surtout, subiront son influence. Après lui surgit la veine réaliste des mimes d'Hérondas (IIIe s. av. J.-C.) : dans sa série de brefs poèmes, il y a de rapides peintures des mœurs, des silhouettes amusantes. Le réalisme affleure encore dans la poésie de Théocrite (Syracuse ? v. 315 - v. 250 av. J.-C.) : ce créateur du genre bucolique (*Idylles*, I, IV-XI) chante les amours des bergers, les joies de la moisson, la chaleur de l'été déclinant (*les Thalysies*, VII), célèbre les légendes du folklore pastoral, mais compose encore des mimes dramatiques (XIV et XV) ou lyriques (II et III), dont les plus célèbres sont les *Magiciennes*, aux accents aussi douloureux que ceux de Sappho, et les *Syracusaines*, charmante petite comédie. Ses contes épiques (XIII, XXII, XXIV et XXV) présentent un caractère familier et vivant, qui tranche avec l'insupportable érudition de ses prédécesseurs. Il y a moins d'émotion chez son contemporain Léonidas de Tarente : ses quelque cent épigrammes restent toutefois élégantes. Bion et Moschos (IIe s. av. J.-C.), ce dernier admiré de Catulle, imitateurs de Théocrite, sans l'égaler non plus, écriront des vers gracieux.

La littérature d'école triomphe avec Callimaque, Aratos et Apollonios de Rhodes. Callimaque (Cyrène v. 310 - v. 235 av. J.-C.) est le type même du poète officiel. Au lyrisme savant et artificiel de ses *Hymnes* font suite des *Épigrammes*, d'un sentiment beaucoup plus naturel. Catulle traduira intégralement sa *Chevelure de Bérénice*. Properce et Ovide le chériront. Quant au poète didactique Aratos (Soles, Cilicie, v. 315 - en Macédoine v. 240 av. J.-C.), auteur des *Phénomènes* en deux livres traduits par Cicéron, il a de la facilité, mais aussi de la froideur. Il servira de guide à Virgile. Le plus grand de ces poètes plus savants qu'inspirés, et qui personnifient ainsi les défauts de leur temps, est Apollonios de Rhodes (v. 295 - v. 230 av. J.-C.). En dépit de tout le bagage érudit de ses *Argonautiques*, en dépit de son manque de souffle épique, ce poète a su peindre le premier l'évolution d'une passion : l'amour de Médée pour Jason. Son analyse a une résonance minutieuse et forte, singulièrement moderne.

Après Apollonios, la littérature alexandrine est en pleine décadence. L'étrange et décousu poème de Lycophron (v. 320 - v. 250 av. J.-C.), *Alexandra*, œuvre d'une obscurité qui fait le désespoir et la joie des exégètes, ne compte certes pas parmi les réussites. On assiste désormais à la continuation des diverses tentatives des premiers maîtres. Mais il n'y a aucune œuvre marquante. On ne peut que souligner au passage la *Couronne* de Méléagre (140/130-60 av. J.-C.), recueil des meilleures pièces de la poésie légère du VIIe s. au IIe s. av. J.-C.

Au total, l'alexandrinisme représente une transformation profonde du fond et de la forme. Les sujets traités sont différents, et la façon de les aborder n'est pas la même. L'art de la composition faiblit : on préfère le morceau brillant à l'ensemble structuré et le détail savant à la large fresque. Le style est l'objet d'une étude raffinée : les mots sont choisis pour eux-mêmes, surtout s'ils sont rares, les vers sont ciselés, mais l'élégance supplée à l'émotion et à la sincérité. Quant à la versification, elle abandonne les rythmes lyriques au profit de l'hexamètre simple et du distique élégiaque : ces mètres acquièrent une précision et une finesse inconnues. Les poètes latins sauront heureusement tirer parti de ces qualités comme de ces défauts.

A. M.-B.

🕮 **A. Couat, *la Poésie alexandrine sous les trois Ptolémées* (Hachette, 1882). / P. E. Legrand, *Étude sur Théocrite* (Fontemoing, 1898) ; *la Poésie alexandrine* (Payot, 1924). / E. Cahen, *Callimaque et son œuvre poétique* (E. de Boccard, 1929).**

Le Phare

Le Phare d'Alexandrie, qui a tiré son nom de son île et l'a transmis à tous les autres phares, était une des sept merveilles du monde antique. Il fut bâti vers 280 par Sostratos de Cnide, sur la commande de Ptolémée II. Les monnaies sur lesquelles il figure le montrent carré à sa base, puis octogonal, et enfin cylindrique dans sa partie supérieure. Il était orné au sommet d'une grande statue et de Tritons soufflant dans des trompettes. Les auteurs arabes lui ont attribué toutes sortes de mécanismes merveilleux, mais on sait, grâce à eux, qu'il contenait une rampe hélicoïdale desservant les innombrables locaux aménagés en son cœur. Il y avait aussi une machine élévatoire pour monter le combustible. En haut, on entretenait un grand feu. La

hauteur totale devait être d'une centaine de mètres. Abandonné à l'époque arabe et condamné à la ruine, il fut remplacé au XVe siècle par le fort Qā'itbey, construit avec ses matériaux.

Canope

Canope était une petite ville de la banlieue d'Alexandrie, à la fois centre religieux et lieu de plaisir. Son sanctuaire de Sérapis était très renommé : il s'y faisait des guérisons miraculeuses. On y venait en barque, sur un canal, les jours de fête ; les embarcations chargées de musiciens et de danseurs défilaient entre des rives où s'alignaient les guinguettes et les tonnelles. Selon Sénèque, c'était un repaire de vices. On y dégustait des poissons, des coquillages et des pâtisseries. La parfumerie et les chapeaux de Canope étaient renommés. Hadrien garda un si bon souvenir de ces lieux qu'il fit bâtir un ensemble dénommé Canope dans sa villa de Tibur. À l'époque chrétienne, le Serapeum de Canope fut dévasté et des moines s'établirent dans la région, surtout à Ménouthis, à l'ouest, où la tradition des guérisons miraculeuses se poursuivit grâce aux saints locaux, Cyr et Jean.

Alexis Ier Comnène

(Constantinople 1056 - *id.* 1118), empereur de Constantinople (1081-1118) et fondateur de la dynastie des Comnènes.

Devançant son concurrent au trône, Nicéphore Milissênos, qui occupait la côte asiatique, Alexis Comnène s'empara de Constantinople, à la faveur d'une trahison, le 1er avril 1081 : la soldatesque qui composait son armée mit la ville à sac, le vieil empereur Nicéphore Botaneiatês ayant préféré à la résistance le calme d'un cloître. L'usurpateur, qui avait à peine vingt-cinq ans, comptait déjà de brillants succès militaires ; il avait combattu les Turcs en Asie Mineure et vaincu des généraux byzantins révoltés.

Désireux de restaurer l'autorité de l'État et d'arrêter le démembrement de l'Empire, Alexis, à peine installé au pouvoir, se heurta à des difficultés considérables. Manquant d'argent et de troupes, il se trouva simultanément attaqué sur deux fronts, à l'est et à l'ouest. Après avoir conclu un traité de paix avec l'émir de Nicée, Sulaymān ibn Kutulmich (Süleyman), il se porta au-devant de Robert Guiscard, qui assiégeait Durazzo (Durrësi). Des succès militaires et la prise de cette ville (févr. 1082) ouvrirent au chef normand, secondé par son fils Bohémond, l'accès de l'Épire, de la Macédoine et de la Thessalie. Seule la mort inopinée de Robert Guiscard, le 17 juillet 1085, mit un terme à cette guerre si dommageable pour l'Empire. Pour se procurer des ressources indispensables à de continuelles levées, le basileus dut faire main basse sur des biens sacrés, s'attirant la colère d'une partie du haut clergé ; pour se faire des alliés, il distribua en Occident, sans le moindre résultat, des sommes considérables. Quant aux Vénitiens, ils lui firent payer au plus haut prix le concours de leur flotte et obtinrent un privilège incomparable : celui de commercer en franchise sur tout le territoire byzantin.

Le danger normand écarté, il fallut affronter le péril turc, la mort de Sulaymān (juin 1086) ayant été suivie de la révolte des petits émirs, qui violèrent le traité de 1081 et tentèrent d'agrandir leurs fiefs au détriment de l'Empire. Mais, presque au même moment, les provinces européennes étaient submergées par les Petchenègues et leurs alliés Coumans. Poussés à la guerre par les manichéens de Philippopoli (Plovdiv), ils avaient franchi le Danube et les passes des Balkans, et débouché en Thrace, où ils écrasèrent les forces du général Pakourianos (printemps 1086). Jamais découragés par les revers, ces Barbares nomades reprenaient leurs invasions à chaque printemps et s'en retournaient avant l'hiver avec leur cortège de prisonniers et leurs chariots de butin. La situation fut particulièrement critique en février-mars 1091 : Constantinople se trouva bloquée du côté de la mer par l'émir de Smyrne, Tzachas, et sur le continent par les Petchenègues, qui campaient à quelques milles des murailles. Mais Alexis parvint à redresser la situation : le 29 avril 1091, secondé par les Coumans, il infligea aux Petchenègues, au mont Lébounion, une déroute complète, qui s'acheva par un massacre effroyable.

De nouvelles menaces se firent bientôt jour : tandis que ses généraux réoccupaient les îles de la mer Égée, Chypre et la Crète, Alexis se portait sur la frontière occidentale, constamment violée par les chefs serbes Constantin Bodin et Bolkan (1092-1094), et, aussitôt après, contre les Coumans, qui, à l'instigation d'un imposteur qui se prétendait le fils de l'ancien basileus Romain Diogène, avaient, à leur tour, franchi le Danube et envahi la Thrace (1095).

Après ces quatorze ans de luttes incessantes, l'Empire connut à ses frontières une relative tranquillité. Mais ce répit ne fut pas de longue durée ; les Byzantins virent bientôt les croisés déferler sur leur pays : d'abord les bandes populaires et indisciplinées de Gautier Sans Avoir et de Pierre l'Ermite (juill.-août 1096), qui seront massacrées par les Turcs, puis, l'année suivante, les armées régulières des barons francs et normands. L'impression produite par les croisés sur les Grecs fut désastreuse ; d'ailleurs, tout contribuait à les dresser les uns contre les autres.

Dix ans plus tard (1107-1108), Alexis devait repousser Bohémond, qui, frustré dans ses espérances en Asie Mineure, rêvait de ceindre la couronne des *basileis*. Les dernières années de son règne furent consacrées à la fortification des frontières orientales, soumises aux assauts épisodiques du sultan d'Iconium (Konya). Alexis Comnène mourut le 15 août 1118, laissant un État puissant, mais miné intérieurement : le mercenariat prenait de l'ampleur ; l'avidité de l'Église et de la noblesse ne connaissait plus de frein ; la monnaie était altérée et dépréciée, le commerce gêné par la concurrence des cités italiennes, et la fiscalité rendue insupportable pour la paysannerie et les classes moyennes.

Anne Comnène

Alexis Comnène trouva en sa fille aînée, Anne (1083-1148), l'historien de son règne. Celle-ci fut d'abord fiancée à Constantin Doukas, héritier légitime de l'Empire, puis, après la mort de ce dernier, elle épousa Nicéphore Bryenne (Bruennios). Elle se brouilla définitivement avec son frère Jean, quand celui-ci, en 1118, s'empara à l'improviste du pouvoir qu'elle convoitait pour elle et son mari. Les quinze livres de son *Alexiade* forment la principale source du règne de son père et l'un des ouvrages les plus remarquables de la littérature byzantine.

P. G.

► *Byzantin (Empire) / Comnènes (les) / Croisades.*

F. Chalandon, *les Comnènes*, t. Ier : *Alexis Comnène, 1081-1118* (Picard, 1900).

Alfieri (Vittorio)

Poète tragique italien (Asti 1749 - Florence 1803).

Dans sa *Vie écrite par lui-même* (de 1790 à 1803), s'il exalte volontiers dans ses souvenirs d'enfance les premiers signes de sa vocation à l'héroïsme, Alfieri juge avec une extrême sévérité son adolescence, jusqu'en 1775, date de sa première tragédie, *Cleopatra*, à travers le succès de laquelle il prit irréversiblement conscience de son génie tragique. Cette « préhistoire » d'Alfieri n'en est pas moins essentielle dans la genèse de sa vocation tragique.

Celui qui devait écrire : « J'ai conçu presque toutes mes tragédies en écoutant de la musique, ou quelques heures après », eut tout loisir de fréquenter l'opéra de Carignano pendant ses huit années d'« inéducation » à l'Académie militaire de Turin. Stigmatisant la frivolité et l'inculture de l'aristocratie piémontaise, à laquelle il appartenait, Alfieri ne devait reconnaître qu'aux nobles le droit de mettre en cause l'institution monarchique. Le dilettantisme même de sa formation intellectuelle favorisait le libre essor d'une sensibilité fougueuse, qu'il enflamma en parcourant l'Europe de 1766 à 1772 (Paris, Angleterre, Hollande, Allemagne, Danemark, Suède, Finlande, Russie, Espagne, Portugal), « plus en fugitif qu'en voyageur », avide de paysages sauvages et impatient de mettre à l'épreuve sa haine croissante pour toute forme de tyrannie. À partir de 1775, Alfieri concentre toute son énergie dans la création tragique, soutenu par le « digne amour » qu'il conserva jusqu'à sa mort pour la comtesse d'Albany.

Rompant avec son passé turinois et avec ses œuvres de jeunesse (*l'Esquisse du jugement universel*, *I Giornali*, brillantes satires mondaines de l'aristocratie piémontaise, et la farce *I Poeti*), il s'établit en effet idéalement à Florence, pour remédier à sa formation linguistique hybride (Alfieri adolescent parlait et écrivait surtout en français) en s'« abîmant dans le gouffre grammatical » de la toscanité avec la même énergie qu'il mettra plus tard, à quarante-sept ans, à apprendre le grec.

La chronologie des tragédies est fort complexe. Alfieri travaillait simultanément à plusieurs d'entre elles, dont il divisait l'élaboration en trois temps, parfois fort éloignés l'un de l'autre : la conception, la rédaction en prose (souvent, d'abord en français, puis en italien), la versification. On peut, cependant, les décomposer en plusieurs grandes périodes créatrices. De 1776 à 1781, avec une ardeur quasi frénétique, Alfieri écrit douze tragédies, contemporaines de son essai *Della Tirannide*, où la psychologie du tyran, celle de l'homme libre et l'atmosphère de la Cour (« Della Paura », III, 1) sont profondément analysées. À *Filippo, Polinice, Antigone, Agamen-*

none, Oreste, œuvres vigoureuses, mais d'une facture encore rudimentaire, font suite les tragédies qui, de l'aveu même de l'auteur dans ses *Jugements*, dénoncent une crise de son inspiration : *Don Garzia*, qui développe, en les appauvrissant, certains thèmes de *Filippo* ; *Rosmunda*, encombrée de réminiscences de *Polinice* et d'*Oreste* ; *Maria Stuarda*, « la seule, peut-être, que l'auteur voudrait ne pas avoir faite ». *Ottavia*, malgré sa construction défectueuse, met en scène un des personnages féminins les plus émouvants d'Alfieri, avec Antigone et Mirra.

À Rome (1781-1783), Alfieri élargit son expérience stylistique à travers les odes à *L'America libera* et le poème de *L'Etruria vendicata*, et sa *Merope* a des accents élégiaques jusqu'alors inconnus dans son théâtre. La lecture de la Bible lui inspire le chef-d'œuvre de *Saul*, où, pour la première fois, le ressort tragique n'est pas l'affrontement de deux antagonistes ou de deux idées, mais la conscience déchirée du héros. Dès lors, son œuvre à la fois se raffine et se disperse : ses *Rime* réélaborent la rhétorique de Pétrarque pour en subvertir le sens et l'harmonie ; *Agide* et *Sofonisba* témoignent de l'épuisement de sa veine tragique, n'était *Mirra*, sublime tragédie de l'inceste, sans doute son chef-d'œuvre. Alfieri écrira encore : *Il Panegerico di Plinio a Traiano* ; les deux *Bruto* ; le *Dialogo della virtù sconosciuta* ; *Del Principe e delle lettere*, œuvres où le héros classique et le poète sont associés dans un même idéal de rénovation nationale ; le *Misogallo*, d'inspiration antifrançaise et antirévolutionnaire, contrastant avec son précédent *Parigi sbastigliato* ; enfin, après des tentatives avortées de « tramélogédies » *(Abele)*, une adaptation de l'*Alceste* d'Euripide et un recueil de *Satire*, cinq comédies politico-didactiques *(L'Uno, I Troppi, I Pochi, L'Antidoto, La Finestrina, Il Divorzio)* ; avant de consacrer ses derniers jours aux dernières pages de sa *Vie*.

J.-M. G.

▶ *Italie / Tragédie.*

📖 **B. Croce, *Poesia e non poesia* (Bari, 1923 ; 5e éd., 1950). / M. Fubini, *Ritratto dell'Alfieri ed altri studi alfieriani* (Florence, 1951). / R. Ramat, *Vittorio Alfieri, Saggi* (Fiume, 1954). / V. Masiello, *L'Ideologia tragica di Vittorio Alfieri* (Rome, 1964). / W. Binni, « Vittorio Alfieri », dans *Storia della letteratura italiana* (Milan, 1968).**

Alfred le Grand

▶ ANGLETERRE.

Alfvén (ondes de)

Forme particulière d'ondes électromagnétiques d'« ultra-basses fréquences » (« UBF »), limitées en principe à une dizaine de hertz — ondes qui sont susceptibles de se propager dans les fluides très conducteurs placés sous l'influence d'un champ magnétique.

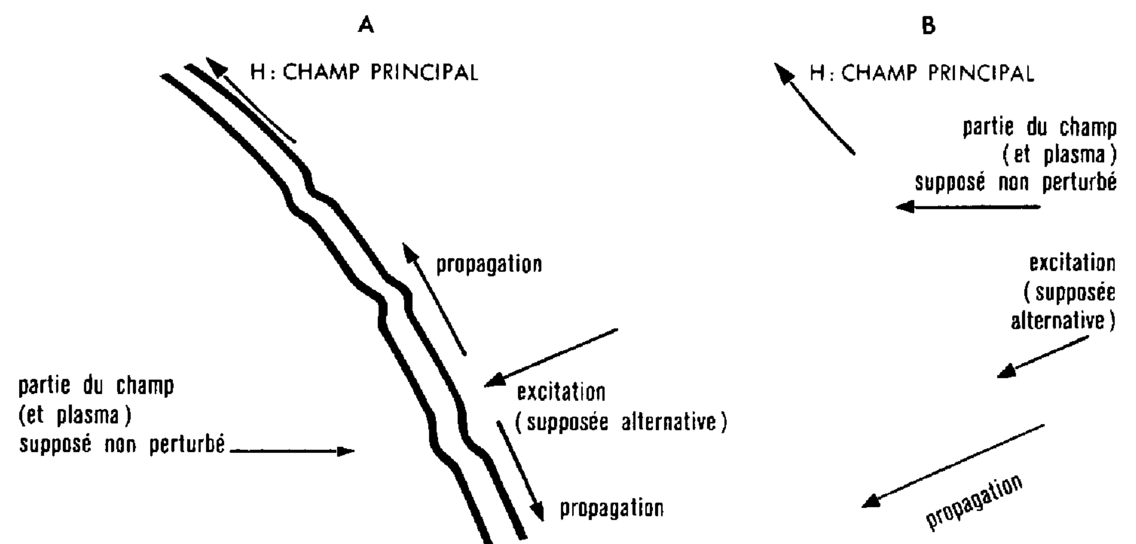
Leurs propriétés s'intègrent dans une science nouvelle, la magnétohydrodynamique*, qui couvre l'ensemble des phénomènes liés aux mouvements de tout fluide conducteur se faisant en présence d'un champ magnétique. Cette science peut être considérée comme une généralisation de l'hydrodynamique et de l'aérodynamique classiques quand on considère les effets électromagnétiques nouveaux d'interaction entre les mouvements du conducteur et le champ magnétique, effets qui s'ajoutent aux forces d'origine purement mécanique. Pour cette raison, les ondes de Alfvén sont appelées aussi *ondes magnétohydrodynamiques* ou, plus simplement, *ondes hydromagnétiques* (de symbole HM). Les fluides à considérer peuvent être des liquides tels que le mercure, le sodium fondu..., mais il y en a peu d'autres qui ont des conductibilités suffisantes. Les deux que nous venons de citer ont, en effet, été choisis quand on a essayé — et réussi difficilement — de créer et d'observer des ondes de Alfvén lors d'expériences de laboratoire. En fait, le plus grand intérêt des effets magnétohydrodynamiques se rapporte aux cas pour lesquels le milieu conducteur a la constitution d'un plasma électromagnétique, c'est-à-dire d'un gaz, dense ou raréfié (ce qui, à la limite, le rapproche d'un vide plus ou moins poussé), mais *très ionisé.* En dehors des plasmas (relativement denses et à températures très élevées) que l'on a mis en œuvre au laboratoire dans les expériences de fusion contrôlée, ce sont les *plasmas cosmiques et géophysiques* (gaz interplanétaires, exosphériques, magnétosphériques [v. magnétosphère], et ceux qui entrent dans les constitutions solaires et stellaires) qui illustrent le mieux le rôle joué dans la nature par ces ondes.

Ce n'est donc pas par hasard que, vers 1940 — par des considérations théoriques et avant toute vérification expérimentale directe —, l'existence de ces ondes fut postulée par Hannes Alfvén, astrophysicien suédois (né en 1908), professeur à l'Institut royal de technologie de Stockholm, qui cherchait une meilleure compréhension des phénomènes électromagnétiques cosmiques. Alfvén fut conduit à analyser les processus magnétohydrodynamiques qui devaient se produire dans un grand nombre de milieux cosmiques. Il mit ainsi en évidence que, dans de tels milieux, les mouvements de matière constituant la partie conductrice du plasma doivent toujours entraîner des déplacements correspondants — égaux —, des lignes de forces du champ magnétique. C'est l'hypothèse du « champ *gelé* dans la matière ». Cette hypothèse nous permet de mieux nous représenter la dynamique des espaces occupés par le plasma en la ramenant — en une première approximation — à celle d'un système purement mécanique, solide, liquide ou gazeux.

Alfvén a d'abord montré que le plasma doit pouvoir transmettre des *ondes transversales*, dans lesquelles les petits déplacements de plasma et le petit champ magnétique perturbateur (s'ajoutant vectoriellement au champ principal) doivent fluctuer tous deux dans une direction perpendiculaire au champ magnétique principal. Les lignes de forces de ce champ sont ainsi parcourues par des déformations transversales, comme dans la propagation de vibrations transversales le long d'une tige élastique ou d'une corde vibrante.

Par la suite, grâce aux travaux théoriques de nombreux chercheurs, il fut établi que, suivant des principes analogues, des *ondes longitudinales* pouvaient être également prévues : dans ce cas, les petits déplacements de plasma se font encore perpendiculairement au champ principal, mais y déterminent une compression (ou une décompression) locale de ces derniers (avec augmentation ou diminution locale, également, du champ magnétique principal). Ces déplacements et compressions se transmettent et se propagent perpendiculairement au champ principal et parallèlement à eux-mêmes (comme dans la transmission d'une onde de compression-décompression dans un gaz).

Qu'elles soient transversales ou longitudinales, ces ondes se propagent avec peu de dispersion (c'est-à-dire sans variation importante de la vitesse en fonction de leur fréquence). La vitesse des ondes du premier type, dite « vitesse de Alfvén », de symbole V_A, joue un rôle fondamental, car les autres n'en diffèrent, en général, qu'assez peu et peuvent s'en déduire assez simplement. V_A peut être exprimé par la formule dans laquelle H désigne le champ magnétique ambiant, en gauss, et ρ la densité du plasma en grammes par cen-



Représentation très schématique d'une onde de Alfvén transversale (*fig.* A) et d'une onde de Alfvén longitudinale (*fig.* B).

Ces représentations ont pour objet de donner une idée des modes de transmission d'une perturbation initiale, à travers un espace — du type « magnétosphère* terrestre » — supposé « rempli » par les lignes de force d'un champ magnétique, et par un plasma approprié.

Les deux modes principaux de propagation sont présentés ici comme s'ils étaient complètement « découplés » l'un de l'autre, cela pour une simple raison de clarté, car l'examen même de ces schémas montre qu'il ne peut guère en être ainsi en réalité, bien qu'un des deux modes puisse être fortement prépondérant.

Dans chacune de ces figures, les états de perturbation ont été représentés en ne retenant que ceux qui étaient en accord ou en opposition de phase à un moment donné, cela en supposant que l'excitation continue (sous sa forme alternative) au moins durant le temps correspondant à l'établissement du régime représenté.

timètre cube, V étant alors exprimé en centimètres par seconde.

$$V_A = \frac{H}{\sqrt{4\pi\rho}},$$

Les ondes de Alfvén, qui peuvent atteindre des vitesses de l'ordre de 1 000 km/s dans certaines régions de la magnétosphère* terrestre, jouent un rôle important dans les théories actuelles sur les « pulsations magnétiques » (v. géomagnétisme) et sur la transmission vers le sol de divers types de perturbations (ondes de choc, fluctuations magnétiques ou cinétiques liées au « vent solaire »), venant soit de l'espace interplanétaire, soit des frontières mêmes de notre magnétosphère ; par exemple : celles qui sont connues sous le nom de *débuts SSC* des orages magnétiques (v. orage magnétique).

En terminant signalons que, simultanément aux études directes concernant la magnétohydrodynamique, se développait une théorie générale de la propagation des ondes dans les plasmas, et cela pour toutes fréquences, mais, en général, pour des fréquences beaucoup plus élevées que celles qui viennent de nous occuper. Cette théorie générale montre que les différentes ondes se rattachant à celles qui ont été découvertes par Alfvén peuvent être considérées comme des cas limites de celles qui sont prévues par les équations générales (ce que les mathématiciens appellent des cas de « dégénérescence »), et cela quand les fréquences émises sont de plus en plus basses. On peut, peut-être, trouver dans cette constatation théorique l'explication du paradoxe qu'un des chapitres les plus importants de la physique actuelle ait été découvert à propos de phénomènes cosmiques, alors qu'on aurait pu penser qu'il faisait partie depuis longtemps du bagage ordinaire des physiciens de laboratoire.

E. S.

📖 **H. Alfvén, *Cosmical Electrodynamics* (Oxford, 1950). / J. F. Denisse et J. L. Delcroix, *Théorie des ondes dans les plasmas* (Dunod, 1961).**

Algardi (Alessandro), dit, en français, l'Algarde

Sculpteur et architecte italien (Bologne 1595 - Rome 1654).

Algardi apprit le dessin dans sa ville natale, à l'académie de Lodovico Carracci. Après avoir passé quelques années à Mantoue, au service du duc Ferdinand, il arriva à Rome en 1625. Pendant cette période de jeunesse, il se fit surtout connaître par des ouvrages de petit format ; ivoires ou modèles d'orfèvrerie. Sa première commande importante fut celle des deux statues en stuc de *Saint Jean-Baptiste* et de *Sainte Madeleine* pour S. Silvestro al Quirinale, vers 1628, époque à laquelle remonte aussi sa production de bustes. Mais la partie la plus brillante de sa carrière coïncide avec le pontificat d'Innocent X (1644-1655), qui fit de lui son sculpteur officiel après la disgrâce du Bernin*. Les principaux ouvrages de ces années sont : la *Décapitation de saint Paul*, groupe de deux statues de marbre, commande du cardinal Spada, à S. Paolo de Bologne ; *Saint Philippe Neri et un ange*, groupe de marbre, à S. Maria in Vallicella de Rome ; l'effigie en bronze d'*Innocent X*, commande du sénat romain, au palais des Conservateurs du Capitole ; le *tombeau de Léon XI*, à Saint-Pierre de Rome, groupant trois figures de marbre : celle du pape assis et deux Vertus ; enfin, dans la même église, le grand relief de marbre représentant la *Rencontre de saint Léon et d'Attila*.

La gloire du Bernin ne doit pas faire oublier les autres sculpteurs de l'école romaine du XVIIe s., parmi lesquels Algardi occupe la première place. Son style ample et vigoureux relève du grand mouvement baroque, tout en portant la marque d'une personnalité bien accusée. Au dynamisme, au brio, à l'envolée du Bernin, Algardi oppose une manière non pas plus froide, mais plus calme, une préférence générale pour les compositions statiques ou exprimant au moins un équilibre de forces. Cela reste vrai même du théâtral et puissant haut-relief de Saint-Pierre de Rome, son ouvrage le plus célèbre, mais non le plus révélateur de son tempérament. Il est significatif qu'Algardi ait eu des relations amicales avec des artistes tels que le sculpteur Duquesnoy*, les peintres Dominiquin (v. académisme), Poussin* ou Andrea Sacchi, les uns et les autres réprésentant une tendance classique au sein du baroque romain. Le style d'Algardi, d'autre part, est plus analytique que celui du Bernin ; la virtuosité dans le travail du marbre ou du bronze sert une attention méticuleuse au détail, qu'il s'agisse des visages ou des vêtements. Ces qualités réunies font la valeur des bustes sculptés par Algardi : par exemple, ceux de *Panfilo* et d'*Olimpia Pamphili* (palais Doria-Pamphili à Rome) ou celui de *Francesco Bracciolini* (Victoria and Albert Museum à Londres).

L'activité d'Algardi comme architecte est loin d'être négligeable ; là aussi, il se montre adepte d'un baroque tempéré. Outre le dessin pour la façade de S. Ignazio, à Rome, on lui doit notamment, aux portes de la ville, le *Casino di Allegrezza*, élevé pour le prince Camillo Pamphili, neveu d'Innocent X, dans les jardins de la villa Doria-Pamphili. Ce pavillon d'agrément offre des volumes simples, dans la tradition de la Renaissance ; son air de fête lui vient de la richesse des façades, décorées de bustes et de bas-reliefs provenant de sarcophages antiques.

B. de M.

algèbre

Étude des ensembles munis de lois de composition, opérations finies ou relations finies.

S'appuyant simplement sur la logique et la théorie des ensembles, l'algèbre moderne constitue une section majeure des mathématiques, qui ne fut primitivement qu'une partie de l'arithmétique pratique ou logistique. Bien avant que le nom d'*algèbre* fût créé, se développa une technique de résolution des problèmes qui aboutit d'abord à des recettes stéréotypées, puis à une théorie des équations. Cet art développa peu à peu un système de notations tachygraphiques qui donna, à la fin du XVIe s., une logistique spécieuse, ou calcul littéral. En même temps, les ensembles sur lesquels travaillait l'algébriste s'élargissaient, dans un but de simplification et de généralisation des procédés opératoires, passant de l'ensemble des nombres entiers naturels N à celui des nombres rationnels positifs Q^+, puis à des extensions quadratiques de ce dernier ensemble et, vers la même époque (XVIe s.), à quelque chose qui était l'ensemble R des nombres réels, et peu après à l'ensemble C des nombres complexes, etc. Le vocabulaire actuel, trop précis, trahit un peu cette évolution. Cela est d'ailleurs inévitable, le cours historique des mathématiques allant de l'instinctif et du confus vers toujours plus de précision et de clarté.

Problèmes affines

On trouve dans le *Papyrus Rhind* (v. 1800 av. J.-C.) et dans des tablettes babyloniennes de la même époque des problèmes qui se ramènent pour nous à l'équation $ax = b$, où a et b sont des nombres rationnels positifs et x une inconnue à déterminer. Ce sont pour les Égyptiens, qui ne disposaient pas de notre calcul des fractions, des questions fort difficiles, telle celle-ci : *Quand le scribe te dit* 10 *est les* $\frac{2}{3}$ *et le* $\frac{1}{10}$ *de quoi ?* Sa mise en équation conduit à

$$\frac{2}{3}x + \frac{1}{10}x = 10.$$

La marche de l'ancien calculateur ne peut être que du type, dit « de la *fausse position* » : si l'on prend 30, les $\frac{2}{3}$ font 20, le dixième 3, et le total 23. Or, comme l'on veut 10, par quoi faut-il multiplier 23 pour avoir 10 ? C'est un premier procédé d'*analyse*, que l'on trouve très nettement mis en évidence dans un ouvrage chinois, *Neuf Chapitres sur l'Art du calcul*. Dans le problème égyptien qui vient d'être cité, la seule difficulté de la mise en équation consistait dans la détermination de a, b étant donné par l'énoncé. Des problèmes un peu plus compliqués où ni a ni b ne sont mis en évidence exigent non plus la *fausse position simple*, mais bien la *fausse position double*.

Tout cela est nettement exposé dans les *Neuf Chapitres*. On donne à x deux valeurs arbitraires ; la quantité $ax - b$ prend alors deux valeurs différentes, les *erreurs*, et l'on fait une interpolation linéaire pour trouver la solution. Répandue par les Arabes, la technique des fausses positions persista en Occident sous le nom arabe d'*al-Khatayn* (« la chinoise »). On l'utilise toujours lorsqu'on fait une interpellation linéaire, dans une table numérique par exemple. Mais l'ouvrage chinois apporte bien plus. Dans un chapitre réservé au *calcul sur l'échiquier* apparaît une technique élégante de la résolution des équations linéaires à plusieurs inconnues. Les nombres sont marqués par des jonchets de couleur. Les nombres négatifs apparaissent, représentés par des jonchets noirs. La méthode de résolution s'apparente étrangement au calcul par déterminants. Les algébristes chinois utilisaient les fractions générales et les nombres négatifs, et effectuaient des calculs dans le corps tout entier Q des nombres rationnels. L'Occident mettra très longtemps pour atteindre ce stade. Il n'y eut, semble-t-il, aucune influence chinoise sur cette évolution. Nous la reprenons à partir de Diophante d'Alexandrie (IIIe s. apr. J.-C.). Les problèmes affines ne jouent en réalité qu'un rôle mineur dans ses *Arithmétiques*, ouvrage consacré à l'algèbre sur le corps Q^+ des nombres rationnels positifs, et particulièrement

à l'analyse indéterminée, ou *diophantienne.* Diophante traite de problèmes à plusieurs inconnues, parmi lesquelles il en distingue une, le *Nombre*, pour laquelle il dispose du symbole ς. Pour la soustraction il emploie le symbole ⋔. C'est avec ce symbolisme réduit qu'il transforme très habilement ses équations. Son ouvrage n'a d'ailleurs joué un rôle, chez nous, qu'à la fin du XVIe s.

• Au XVe s., l'Italien Luca Pacioli (v. 1445 - v. 1514), en 1494, et le Français Nicolas Chuquet (v. 1445 - v. 1500), en 1484, résolvent de nombreux systèmes d'équations affines. Le premier emploie, comme Diophante, une inconnue privilégiée, la *cosa*, à laquelle il en adjoint parfois une seconde, la *quantita.* Chuquet procède de même. Il ne donne pas de noms aux deux inconnues, mais il les note 1^1 et 1^2. D'autre part, il utilise avec habileté le zéro et les nombres négatifs, rejoignant ainsi les mathématiciens chinois et hindous. Cependant, au XIIIe s., Léonard de Pise (v. 1175 - apr. 1240) a fait, lui aussi, quelques pas dans cette voie.

• Le XVIe s. apporte dans le domaine des problèmes affines des progrès appréciables, avec, cependant, un certain recul pour l'emploi des nombres négatifs. Michael Stifel (1487-1567) utilise une inconnue privilégiée, notée 𝓇𝓍, mais il lui adjoint, s'il le faut, d'autres inconnues, qu'il désigne par des lettres majuscules A, B, etc. Il dispose des signes + et – pour l'addition et la soustraction. Dus à Johann Widmann d'Eger (XVe s.), ces deux signes datent de 1489. Les Français et les Italiens utilisent quant à eux *p* et *m*. Les signes d'égalité apparaissent en 1557 chez l'Anglais Robert Recorde (v. 1510-1558) qui l'écrit =, en 1559 chez le Français Johannes Buteo (1492-1572), dont le véritable nom était Jean Bourrel et qui le représente par le symbole [, enfin en 1637 chez René Descartes (1596-1650), qui adopte le signe ∝. C'est le symbole de Recorde qui a prévalu.

Avec Michael Stifel, Jacques Peletier du Mans (1517-1582) et Bourrel, la technique de résolution des systèmes d'équations affines rejoint enfin à peu près le niveau chinois. Chez Bourrel, par exemple, le système

$$2x+y+z=34,$$
$$x+3y+z=51,$$
$$x+y+4z=68$$

s'écrit :

2A . 1B . 1C [34
1A . 3B . 1C [51
1A . 1B . 4C [68

Le XVIIe s. apportera peu à la théorie des équations affines, si ce n'est le secours du calcul littéral de François Viète (1540-1603) et de Descartes. Cependant, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) entrevoit le calcul matriciel. C'est Gabriel Cramer (1704-1752) qui fait, en 1750, la première étude approfondie des systèmes d'équations. Avec le XIXe s. apparaissent le calcul des déterminants, puis le calcul matriciel. Les espaces vectoriels et toute l'algèbre linéaire ont ici une de leurs origines.

Le second degré

Les équations du second degré remontent aux Babyloniens. Leur technique de résolution est identique à celle que nous utilisons encore. Les seules différences sont que les nombres négatifs ne sont pas utilisés et que les calculs se font dans l'anneau des nombres exprimables d'une façon finie en base 60. L'équation

$$ax^2+bx+c=0$$

n'est donc possible que si les calculs

$$\frac{\sqrt{b^2-4ac}\pm b}{2a}$$

sont exécutables dans cet anneau. Il n'existe aucune notation algébrique, et tout se présente sous forme de problèmes. Les Grecs ont fait de la résolution des équations quadratiques le fondement même de leur géométrie. Les calculs babyloniens sont alors remplacés par des constructions à la règle et au compas, ce qui étend beaucoup les cas de possibilité. Mais les algébristes grecs, comme Diophante, qui opèrent seulement dans l'ensemble Q^+ des nombres rationnels positifs, sont beaucoup plus gênés que les géomètres. Toute l'analyse indéterminée diophantienne a sa source dans ces difficultés : elle utilise des équations indéterminées où certaines expressions doivent être des carrés parfaits dans le corps Q. C'est dans des exercices d'une difficulté inouïe auxquels se livre Diophante en la circonstance que des hommes comme Raffaele Bombelli, mort peu après 1572, Viète ou Simon Stevin (1548-1620) trouveront à la Renaissance une partie importante de leur inspiration.

D'autre part, les géomètres, partant d'une longueur prise comme unité, construisent et étudient d'autres longueurs dérivées, les binômes, de mesure

$$\sqrt{a}+\sqrt{b}$$

(*a* et *b* rationnels), ou les apotomes, de mesure

$$\sqrt{a}-\sqrt{b}.$$

Tout le livre X des *Éléments* d'Euclide (IIIe s. av. J.-C.) est consacré à une telle étude, qui conduira les algébristes ultérieurs aux quantités irrationnelles quadratiques, ou *nombres sourds.* C'est à ce courant que l'on doit les mots *binôme*, *trinôme*, *polynôme.* Les *Éléments* d'Euclide, bien connus en Occident depuis le XIIe s., masquaient, sous un habillement géométrique, la résolution des équations. Sous son aspect numérique, celle-ci nous fut dévoilée par les traductions latines des mathématiciens arabes, singulièrement par l'ouvrage de Gherardo da Cremona (v. 1114-1187) *Liber Maumeti filii Moysi Alchoarismi de algebra et almuchabala.*

Le nom complet de l'auteur arabe Muḥammad ibn Mūsā al-Khārezmi, du début du IXe s., a donné naissance au mot *algorithme*, qui, réservé d'abord au calcul à la plume avec chiffres arabes, en tant qu'opposé au calcul sur l'abaque, a pris depuis le sens très large de « procédé calculatoire systématique ». Quant à *al-djabr*, d'où vient le mot *algèbre*, c'est la transposition d'un terme négatif d'un membre de l'équation dans l'autre membre, *al-muqābala* étant la réduction des termes semblables.

un problème chinois résolu sur l'échiquier

Les calculs sur l'échiquier se font avec des jonchets de couleur, les jonchets noirs étant réservés aux nombres *trompeurs*, ou négatifs.

Des conventions permettent de représenter tous les entiers, même assez grands. Les dix premiers nombres sont représentés par les signes suivants :

I II III IIII X Ī ĪI ĪII ĪIII —

Énoncé. *Il y a eu trois récoltes. Deux gerbes de la bonne donnent un* dou *(ou* teou, *unité de capacité valant environ deux litres) de grain, plus la quantité de grain produite par une gerbe de la médiocre. Trois gerbes de celle-ci donnent un dou, plus la quantité produite par une gerbe de la mauvaise. Enfin quatre gerbes de cette dernière donnent un dou, plus la quantité produite par une gerbe de la bonne. Quelle est la quantité de grain produite par une gerbe de chaque récolte?*

En posant *x* pour la quantité que donne une gerbe de la bonne récolte, *y* pour celle qui est produite par une gerbe de la médiocre et *z* pour celle qui est relative à une gerbe de la mauvaise, nous sommes conduits au système d'équations

$$2x-y=1;\ 3y-z=1;\ 4z-x=1.$$

Il en est de même pour le calculateur chinois. Mais celui-ci dispose chacune des équations verticalement de haut en bas, de la droite vers la gauche :

3^e	2^e	1re	équations
I		II	1re récolte
	III	I	2e récolte
IIII	I		3e récolte
I	I	I	valeur en dou

Doublant la colonne de gauche et lui ajoutant celle de droite, on obtient, en revenant aux chiffres arabes :

3^e	2^e	1re	équations
		2	1re récolte
—1	3	—1	2e récolte
8	—1		3e récolte
3	1	1	valeur en dou

Triplant la nouvelle colonne de gauche et lui ajoutant celle du milieu, on trouve :

3^e	2^e	1re	équations
		2	1re récolte
	3	—1	2e récolte
23	—1		3e récolte
10	1	1	valeur en dou

D'où l'on tire $z=\frac{10}{23}$.

Le troisième et le quatrième degré

Si l'on trouve quelques équations cubiques chez les Babyloniens et si Archimède (287-212 av. J.-C.) discute au livre II de *la Sphère et du cylindre*, par des procédés topologiques, les problèmes du troisième degré, c'est l'école italienne du XVIe s. qui apporte enfin la résolution des équations du troisième et du quatrième degré. Les inventeurs sont pour le troisième degré Scipione dal Ferro (1465-1526), Niccolo Tartaglia (v. 1499-1557) et Jérôme Cardan (1501-1576), et, pour le quatrième degré, Ludovico Ferrari (1522-1565). Le procédé de résolution se résume, pour nous, à ceci : on ramène l'équation à la forme

$$x^3 + px + q = 0.$$

On remplace l'inconnue par la somme de deux autres :

$$x = u + v.$$

On pose

$$u^3 + v^3 = -q, \quad uv = -\frac{1}{3}p,$$

d'où $$u^3v^3 = -\frac{p^3}{27} ;$$

les quantités u^3 et v^3 sont calculées par une équation du second degré, et l'on obtient alors les valeurs des termes u, v et x. Ferrari montre, bientôt après, que les équations du quatrième degré se ramènent à celles du troisième.

Les difficultés provenaient, pour les Italiens, de l'insuffisance de leurs notations, de l'habitude héritée des Arabes de n'avoir, dans chaque membre, que des termes positifs, mais surtout de quelque chose de fondamental, le cas irréductible, découvert par Cardan : lorsque, grâce à Archimède, on sait que l'équation a plusieurs solutions, la méthode précédente bute sur une équation du second degré à déterminant négatif, donc impossible. C'est ce paradoxe que tourne, peu avant sa mort, en 1572, Raffaele Bombelli en introduisant des nombres fictifs ou imaginaires. Ceux-ci sont des combinaisons linéaires sur le corps R des nombres réels de l'unité 1 et d'une autre unité *piu di meno*, notre *i*. Ils sont donc de la forme $a + bi$. Ainsi apparaissait timidement le corps C des nombres complexes.

Progrès des notations, le calcul littéral

Cependant, la langue algébrique se précise peu à peu. Michael Stifel avait su utiliser des lettres pour représenter des inconnues. Quant aux puissances de x, Diophante et les Arabes en avaient des notations assez discordantes, reprises par les divers algébristes, et, en 1484, Nicolas Chuquet apporte à cet égard une note originale :

	1	x	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6	x^7	x^8
Diophante		S	Δ^Y	K^Y	$\Delta^Y\Delta$	ΔK^Y	K^YK	....	....
Tradition de Diophante (Bachet,1624)		N	Q	C	QQ	....	....	....	....
Tradition arabe Stifel, les Italiens, etc., ici Clavius.	N	χ	ʒ	ce	ʒʒ	β	ʒce	Bβ	ʒʒʒ
Chuquet	1^0	1^1	1^2	1^3	1^4	1^5	1^6	1^7	1^8

La notation de Chuquet est reprise, avec quelques variantes, par Bombelli, Stevin et Descartes. Mais, surtout, Viète franchit un pas décisif lorsqu'il décide : de représenter par A, B, C, etc., toutes les grandeurs intervenant dans les calculs, qu'elles soient connues ou inconnues ; de réserver les consonnes aux grandeurs données et les voyelles aux inconnues ; de noter A + B la somme, A – B la différence, A *in* B le produit, $\frac{A}{B}$ le quotient, A Quad. le carré de A, etc., de façon à *laisser toujours la trace des calculs effectués* ; enfin de représenter par les lettres non seulement des nombres, mais aussi des grandeurs géométriques. Il fait ainsi la synthèse de l'algèbre des modernes et de la géométrie ancienne, telle qu'il la trouvait dans les *Collections* de Pappus d'Alexandrie, qui vécut probablement sous Dioclétien, au début du IVe s. Une équation du second degré s'exprime chez Viète : *Proponatur* B *in* A *quadratum, plus* D *in* A, *aequari* Z *solido*, c'est-à-dire, en écriture moderne dont on doit l'essentiel à Descartes (1637), résoudre $bx^2 + dx = c$.

La théorie des équations

Désormais, l'algèbre prend un double aspect. On voit d'abord se développer un courant nouveau : la *logistique spécieuse* de Viète et de ses disciples, ou calcul littéral. C'est en parlant de cette algèbre nouvelle que Jean Le Rond d'Alembert (1717-1783) écrit : *Il y a cette différence en mathématique, entre l'algèbre et l'analyse, que l'algèbre est la science du calcul des grandeurs en général, et que l'analyse est le moyen d'employer l'algèbre à la solution des problèmes*. On approche ainsi du sens actuel du terme. Quant au mot *analyse*, il est repris par Viète aux géomètres grecs comme substitut d'*algèbre*, qu'il trouve par trop barbare. Viète échoue dans cette tentative, et le nouveau terme d'*analyse* a pris une signification différente.

Le sens traditionnel du terme d'*algèbre* au XVIe s., l'analyse de Viète, va se développer en une théorie des équations algébriques. C'est avec Viète que sont mises en évidence les relations entre coefficients du polynôme P(x) et racines de l'équation P(x) = 0. L'étude des fonctions symétriques des racines s'approfondit avec Thomas Harriot (1560-1621), Albert Girard (v. 1595-1632), Isaac Newton (1642-1727), Edward Waring (1734-1798) au XVIIIe s., avec Augustin Cauchy (1789-1857) au XIXe s., etc. Ces belles relations ne sont, cependant, établies au début que lorsque les racines sont positives, puis lorsqu'elles sont réelles. Or, dès le second degré, certaines équations n'ont pas de racines. Qu'à cela ne tienne ! Peter Rothe de Nuremberg (mort en 1617), en 1608, Albert Girard, en 1629, et Descartes, en 1637, décrètent : *Si* n *est le degré du polynôme* P(x), *l'équation* P(x) = 0 *admet exactement* n *racines*. Quand on ne peut pas les assigner, ces dernières sont appelées *imaginaires* ; on admet bien que l'on peut calculer sur elles comme sur des nombres réels, mais, de cela, on ne fournit aucune preuve. Cependant, les racines imaginaires de $x^2 + 1 = 0$ se notent $\pm\sqrt{-1}$, et l'on constate que celles des polynômes du second degré sont de la forme $a + b\sqrt{-1}$ et appartiennent ainsi toutes au type mis en évidence par Bombelli. Peu à peu, on réalise que ce type est suffisant pour la résolution de toutes les équations. En 1746, d'Alembert, admettant toujours le principe de l'existence des n racines, donne une démonstration du fait qu'elles sont bien de la forme $a + b\sqrt{-1}$, démonstration jugée satisfaisante par ses émules. François Daviet de Foncenex (1734-1799), Louis de Lagrange (1736-1813), Pierre Simon de Laplace (1749-1827) améliorent cette preuve. Mais Carl Friedrich Gauss (1777-1855) voit un cercle vicieux dans cette démarche et, rejetant le principe, démontre rigoureusement l'existence des racines complexes pour tout polynôme. C'est le *théorème fondamental de l'algèbre*, ou *Théorème de d'Alembert*, qui a cette particularité de nécessiter un appel à la continuité, à l'analyse ou à la topologie et de transcender par conséquent le domaine de l'algèbre pure.

En elle-même, l'attitude des algébristes du XVIIIe s. n'est pas absurde. Si un polynôme P(x), construit sur un corps commutatif K, y est indécomposable ou premier, on peut toujours, par adjonction à K d'une quantité indéterminée, construire un corps de rupture, où le polynôme donné aura au moins une racine. Le théorème fondamental se ramène alors à ceci : *Si* K *est inclus dans le corps* R *des nombres réels, alors le corps de rupture est inclus dans le corps* C *des nombres complexes.*

Résolution algébrique des équations

Cette expression, qui tombe en désuétude, a longtemps signifié la résolution des équations par combinaisons finies de radicaux carrés, cubiques, etc. On cherche à étendre les procédés qui ont réussi pour les quatre premiers degrés. Parmi les études les plus remarquables dans cette direction figurent celles d'Ehrenfried Walter von Tschirnhaus (1651-1708). Celui-ci s'efforce de ramener par changement de variable toute équation à la forme binôme (1689). Leonhard Euler (1707-1783) et Étienne Bezout (1730-1783) ont ultérieurement travaillé dans la même voie. Mais un mémoire d'Alexandre Théophile Vandermonde (1735-1796), paru en 1770, inaugure une ère nouvelle. Pour Leopold Kronecker (1823-1891), l'essor moderne de l'algèbre commence avec lui.

Vandermonde est le véritable fondateur de la théorie des substitutions, distinguant, avant Gauss et Niels Abel (1802-1829), les fonctions cycliques des racines et décomposant les fonctions symétriques en fonctions cycliques. Apparaît ainsi la notion de substitution sur un ensemble fini, notion qu'approfondiront les algébristes ultérieurs et dont l'étude aboutira, avec Évariste Galois (1811-1832), au nouveau concept de groupe fini. Les idées de Vandermonde se retrouvent, d'une façon indépendante, dans un mémoire de Lagrange lu en 1771, *Réflexions sur la résolution algébrique des équations.* Dans ses *Disquisitiones arithmeticae* (1801), Gauss explicite les remarques

de Vandermonde sur les équations binômes et obtient un résultat remarquable : l'inscription d'un polygone régulier de 17 côtés dans le cercle est possible à la règle et au compas. Plus généralement, pour qu'un polygone de *n* côtés — *n* étant un nombre premier — soit constructible à la règle et au compas, il faut et il suffit que *n* soit un nombre de Fermat.

L'étude des substitutions amène Paolo Ruffini (1765-1822) à donner en 1813 une démonstration, encore insuffisante, de l'impossibilité de la résolution algébrique de l'équation générale du cinquième degré. Abel apporte en 1824 et en 1826 des arguments enfin probants, mais c'est surtout Galois qui, par une démarche différente, établit solidement cette impossibilité en créant le mot et la notion de *groupe*, et en donnant, entre autres, la précision suivante : *Pour qu'une équation de degré premier soit résoluble par radicaux, il faut et il suffit que, deux quelconques des racines étant données, les autres s'en déduisent rationnellement.*

À un niveau plus élémentaire, mais historiquement important, le Français Pierre Laurent Wantzel (1814-1848) montre, en 1837, que, si un problème de géométrie conduit à une équation du troisième degré indécomposable sur le corps de ses coefficients, ce problème n'est pas résoluble à la règle et au compas. Il en est ainsi des deux antiques questions de la trisection de l'angle et de la duplication du cube.

Anneau des polynômes

C'est à la résolution des équations, et singulièrement aux *Arithmétiques* de Diophante, que l'on doit la notion de polynôme entier d'une ou de plusieurs variables. Avec Descartes, par exemple, ne seront considérées comme géométriques que les courbes dont l'équation, en axes cartésiens, est de la forme $P(x, y) = 0$, où P est un polynôme. Ce sont nos courbes algébriques, et *y*, considéré comme fonction implicite de *x*, est une *fonction algébrique*. L'ensemble des polynômes $P(x)$, construits sur le corps Q des nombres rationnels ou sur le corps R des nombres réels, apparut assez rapidement avoir ce que nous appelons aujourd'hui une structure d'anneau intègre, euclidien : cet ensemble ressemblait étrangement à l'ensemble Z des entiers relatifs. On peut faire sur lui une addition, une soustraction et une multiplication pour laquelle les degrés s'ajoutent. Certains polynômes, indécomposables en produit de facteurs, jouent le même rôle que les nombres premiers absolus possèdent dans l'anneau Z des nombres entiers relatifs. On peut utiliser un algorithme analogue à celui d'Euclide, trouver un plus grand commun diviseur et un plus petit commun multiple de deux polynômes, etc. En 1585, Stevin expose déjà clairement cette idée. Un nouveau modèle d'être mathématique abstrait apparaît ainsi.

Les nombres complexes les quaternions

Le théorème fondamental de l'algèbre a montré que l'ensemble des nombres complexes était un corps algébriquement clos, c'est-à-dire que, sur ce corps, les seuls polynômes premiers étaient ceux du premier degré. Cependant, à la fin du XVIIIe s., la plupart des mathématiciens éprouvent une gêne devant ces êtres, les *imaginaires*, qui leur paraissent fort mal définis. Quelques mathématiciens, dont les principaux sont le Norvégien Caspar Wessel (1745-1818) en 1797, le Genevois Jean Robert Argand (1768-1822) en 1806, l'Anglais John Warren (1796-1852) en 1828, trouvent la représentation géométrique des nombres imaginaires au moyen des points d'un plan rapporté à un repère cartésien. Si, au point de vue abstrait, cette représentation n'apporte rien, elle tranquillise les esprits en satisfaisant à l'intuition. Baptisés *complexes* par Gauss en 1831, les nouveaux nombres sont adoptés par tous. Cependant, les spécialistes cherchent à généraliser davantage. Certains, comme Argand, s'efforcent de trouver des *nombres* correspondant aux points de l'espace à trois dimensions, c'est-à-dire, en un langage plus moderne, de doter un espace vectoriel, de dimension supérieure à 2 sur le corps R des nombres réels, d'une multiplication associative et distributive sur l'addition. Depuis 1828, William Rowan Hamilton (1805-1865) s'efforce, à Dublin, de satisfaire à cette question. Il a déjà donné une définition satisfaisante des nombres complexes grâce à sa théorie des couples. Le 16 octobre 1843, par une illumination subite, il trouve qu'il ne peut pas exister de système de nombres sur un espace de dimension 3, mais qu'il en existe un sur un espace de dimension 4, système qu'il appela les *quaternions*. Dans ce système apparaissent l'unité ordinaire 1 et trois autres unités, *i*, *j*, *k*, telles que $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$. Cependant, si la multiplication des quaternions est bien associative et distributive sur l'addition, elle n'est pas commutative. Par exemple, $i \cdot j = k$, mais $j \cdot i = -k$.

C'était la première apparition d'une algèbre non commutative.

Les corps de nombres algébriques

Mais la théorie des nombres, surtout grâce au grand théorème de Pierre de Fermat (1601-1665), a fourni aussi à l'algèbre des conceptions nouvelles. Le corps C des nombres complexes et le corps des quaternions sont des extensions du corps R des nombres réels. Au contraire, les corps de nombres algébriques, nés des recherches d'Ernst Eduard Kummer (1810-1893) sur le théorème de Fermat, sont des sous-ensembles du corps C des nombres complexes. On les obtient en adjoignant au corps Q des nombres rationnels une racine d'une équation $P(x) = 0$, où $P(x)$ est un polynôme premier sur le corps Q des nombres rationnels. La théorie des corps de nombres algébriques est une très belle et très difficile extension de la théorie des nombres. Elle a conduit à préciser d'abord la notion de *corps*, et le mot lui-même fut forgé en la circonstance par Richard Dedekind (1831-1916). Il fallait préciser aussi ce qu'était un *entier* d'un corps. D'où la notion d'*anneau*, le mot étant dû à David Hilbert (1862-1943). On arrive ainsi peu à peu au vocabulaire actuel, où la structuration va des ensembles aux *monoïdes*, ensembles pourvus d'une opération, aux *groupes*, où l'opération est associative (ce terme est dû à Hamilton, 1843), avec existence d'un élément neutre et d'un inverse, aux *anneaux*, groupes commutatifs par rapport à une « addition », mais dotés d'une « multiplication » associative et distributive sur l'addition, et aux *corps*, anneaux qui sont des groupes par rapport à la multiplication. Les corps de nombres algébriques, sous-corps du corps C des nombres complexes, sont évidemment commutatifs ; les quaternions ne le sont pas. Les termes de *distributivité* et de *commutativité* ont été créés en 1815 par le mathématicien français François-Joseph Servois (1767-1847), et les mots *associatif* et *associativité* en 1843 par Hamilton.

Extension de la notion de groupe

Le mot *groupe*, dû à Galois en 1830, s'applique d'abord à des ensembles finis, comme celui des permutations entre les racines d'une équation algébrique. Sous cet aspect, il prend déjà une importance considérable dans l'ouvrage de Camille Jordan (1838-1922) intitulé *Traité des substitutions et des équations algébriques* (1870).

Deux étudiants étrangers qui, à Paris, fréquentaient Gaston Darboux (1842-1917) et les jeunes mathématiciens français s'enthousiasment pour les idées de Jordan et étendent de beaucoup les applications de la notion de groupe. Félix Klein (1849-1925) montre qu'une grande partie de la géométrie élémentaire — ce qui n'y est pas purement topologique — se ramène à la structure de groupe (groupes de transformation). C'est ce qu'il expose dans le *Programme d'Erlangen* en 1872. Sophus Lie (1842-1899) fait de la même notion un des fondements de la théorie des équations aux dérivées partielles.

Déterminants et matrices

Le concept d'espace vectoriel se rattache pour sa part à la géométrie — quant à ses origines —, et le terme de *vecteur* est du langage d'Hamilton et se rapporte à la représentation géométrique des quaternions. Le calcul barycentrique d'August Ferdinand Möbius (1790-1868). en 1827, et surtout les systèmes hypercomplexes imaginés en 1844 par H. Grassmann (1809-1877) ont une origine analogue.

Si les *déterminants* sont, en fait, connus depuis le XVIIIe s., avec, par exemple, les travaux de Cramer sur les systèmes d'équations affines, leur étude se développe surtout au XIXe s. Le terme est repris en 1815 par Cauchy à Gauss, qui l'utilisait dans un sens légèrement différent, mais il ne devient d'usage courant qu'à partir d'un mémoire de Carl Jacobi (1804-1851), paru en 1841.

Les algébristes anglais James Joseph Sylvester (1814-1897) et Arthur Cayley (1821-1895) développent la théorie des invariants, et Cayley fonde en 1858 le calcul matriciel.

Algèbre de la logique

L'apport le plus original de l'école anglaise est relatif à la logique formelle. L'histoire de celle-ci remonte à Aristote (384-322 av. J.-C.), mais, depuis les Grecs et après l'éclat de la logique scolastique, elle ne marquait plus aucun progrès lorsque apparurent Augustus De Morgan (1806-1871) et surtout George Boole (1815-1864), qui fonde la logique mathématique moderne. Les ouvrages fondamentaux de ce dernier, *The Mathematical Analysis of Logic*

(1847) et *The Laws of Thought* (1854), marquent pour Bertrand Russell (1872-1970) l'apparition des mathématiques pures. L'Américain Benjamin Peirce (1809-1880) et son fils Charles Sanders Peirce (1839-1914) ont poursuivi l'œuvre de Boole.

Algèbre abstraite

Tous les domaines des mathématiques, géométrie, mécanique, théorie des fonctions, se trouvaient envahis par les procédés algébriques et apportaient d'ailleurs chacun des notions et des problèmes nouveaux. Une œuvre de synthèse devenait nécessaire. Cette unification, commencée par Dedekind et Hilbert à la fin du siècle dernier, menait à l'axiomatisation de l'algèbre, et elle fut poursuivie par Ernst Steinitz (1871-1928) en 1910, puis par Emil Artin (1898-1962), Emmy Noether (1882-1935) et bien d'autres. C'est ainsi qu'apparaît l'algèbre abstraite contemporaine.

J. I.

Quelques grands algébristes

Arthur Cayley, *mathématicien britannique (Richmond 1821 - Cambridge 1895). Il est d'abord avocat pendant quinze ans, puis, à partir de 1863, il professe les mathématiques à Cambridge. Ses travaux portent sur la théorie des invariants algébriques, le calcul matriciel, qu'il crée en 1858, la géométrie à* n *dimensions. En s'appuyant sur des conceptions qu'il développe en 1859, F. Klein montrera, en particulier, que les géométries élémentaires à trois dimensions se ramènent à la géométrie projective par l'introduction d'une quadrique, l'*Absolu.

Nicolas Chuquet, *mathématicien français (Paris v. 1445 - † v. 1500). Il n'est connu que par son* Triparty en la science des nombres *(1484), le plus ancien traité d'algèbre écrit par un Français. Il n'en existe qu'un seul manuscrit (Bibliothèque nationale), partiellement édité en 1880-1881 par A. Marre (1823-1918). Chuquet utilise les nombres négatifs et le zéro. Il emploie pour les puissances une notation exponentielle très proche de l'actuelle, avec des exposants tant positifs que négatifs. Enfin, en numération parlée, on lui doit la création des termes de* billion, *de* trillion, *de* quatrillion...

Gabriel Cramer, *mathématicien suisse (Genève 1704 - Bagnols-sur-Cèze 1752). Élève de Jean Bernoulli, il est surtout connu par son* Introduction à l'analyse des courbes algébriques *(1750), véritable encyclopédie des courbes algébriques. Son nom reste lié aux systèmes d'équations du premier degré, dits « de Cramer » (systèmes ayant autant d'inconnues que d'équations et de déterminant non nul).*

Augustus De Morgan, *mathématicien britannique (Madoura, province de Madras, 1806 - Londres 1871). Professeur de mathématiques à l'University College à Londres, il a écrit de nombreux articles d'histoire et de philosophie des mathématiques, partiellement réunis dans* A budget of Paradoxes *(Londres, 1872). Avec G. Boole, il est l'un des fondateurs de la logique mathématique, où les lois de dualité portent son nom. Son principal écrit en ce domaine est* Formal Logic *(1847).*

Hermann Grassmann, *mathématicien et linguiste allemand (Stettin 1809 -* id. *1877). Professeur de mathématiques dans l'enseignement moyen, réputé pour ses études de sanskrit, il est, à côté de Möbius et de Hamilton, un des fondateurs des algèbres multilinéaires. Son ouvrage* Linealen Ausdehnungslehre *(1844), s'il fut peu compris de ses contemporains, eut une influence considérable sur le développement ultérieur de l'algèbre.*

Sir William Rowan Hamilton, *mathématicien et astronome irlandais (Dublin 1805 -* id. *1865). En 1827, il succède à John Brinkley (1763-1835) dans la chaire d'astronomie à l'université de Dublin, puis est nommé astronome royal d'Irlande. En optique, sa façon de formaliser les résultats acquis à son époque est susceptible d'une double interprétation ondulatoire et corpusculaire. Ses conceptions en dynamique dépassent le domaine classique et se rapprochent, à certains égards, de la mécanique quantique actuelle. En algèbre, Hamilton découvre en 1843 les quaternions, premier exemple d'un corps non commutatif.*

Leonardo Fibonacci, *dit Léonard de Pise, mathématicien italien (Pise v. 1175 - † apr. 1240). Il commence par voyager dans tous les pays méditerranéens, où il s'imprègne des connaissances mathématiques byzantines et arabes. C'est en 1202 qu'il écrit son ouvrage principal, le* Liber Abaci, *traitant surtout d'arithmétique et d'algèbre. Il y utilise la numération arabe de position et s'y révèle habile algébriste.*

Emmy Noether, *mathématicienne allemande (Erlangen 1882 - Bryn Mawr, Pennsylvanie, 1935). Fille du mathématicien allemand Max Noether (Mannheim 1844 - Erlangen 1921), elle donne, à partir de 1920, des conférences à Göttingen, puis obtient une charge de cours d'algèbre, ne pouvant s'élever, en tant que femme, dans la hiérarchie universitaire. En 1933, elle émigre aux États-Unis, où elle enseigne au Bryn Mawr College. Elle est considérée comme un des principaux fondateurs de l'algèbre abstraite. À son nom est restée attachée la notion d'*anneaux noethériens, *une des bases de la géométrie algébrique.*

Alfred Serret, *mathématicien français (Paris 1819 -* id. *1885). Son nom reste attaché, à côté de celui de F. J. Frenet (1816-1900), aux formules vectorielles liant l'arc, la courbure et la torsion des courbes gauches. Parmi ses œuvres, le* Cours d'algèbre supérieure *a répandu les découvertes d'Abel et de Galois, dotant celles-ci de l'exposition rigoureuse que l'inventeur n'avait pas eu le temps de développer. Son* Cours de calcul différentiel et intégral *et son* Traité de trigonométrie *sont restés longtemps célèbres. (Acad. des sc., 1860.)*

► *Abel (N.) / Alembert (J. Le Rond d') / Archimède / Boole (G.) / Cauchy (A.) / Dedekind (R.) / Descartes (R.) / Euclide / Euler (L.) / Fermat (P. de) / Galois (É.) / Gauss (C.) / Hilbert (D.) / Jacobi (C.) / Jordan (C.) / Lagrange (L. de) / Laplace (P. S. de) / Leibniz (G. W.) / Newton (I.) / Viète (F.). Algébrique / C / Déterminant / Différentielle / Fonction / Forme / Groupe / Linéaire / N / Opération / Q / R / Structure / Substitution / Z.*

📖 **M. B. Cantor, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* (Leipzig, 1880-1908, 4 vol.). / T. Muir, *The Theory of Determinants in the Historical Order of Development* (Londres, 1906-1923, 4 vol.). / F. Klein, *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert* (Berlin, 1926-1927, 2 vol.). / F. Cajori, *A History of Mathematic Notations* (Chicago, 1928-1929, 2 vol.). / G. Loria, *Storia delle matematiche* (Turin, 1929-1933, 3 vol. ; 2e éd. Milan, 1950). / E. Carruccio, *Corso di storia delle matematiche. Matematica e logica nella storia e nel pensiero contemporaneo* (Turin, 1952). / R. Taton (sous la dir. de), *Histoire générale des sciences* (P. U. F., 1957-1964, 4 vol.). / N. Bourbaki, *Éléments d'histoire des mathématiques* (Hermann, 1960). / M. Daumas (sous la dir. de), *Histoire de la science* (Gallimard, « Encycl. de la Pléiade », 1960). / P. Dedron et J. Itard, *Mathématique et mathématiciens* (Magnard, 1960). / C. B. Boyer, *A History of Mathematics* (New York, 1968). / K. Vogel, *Chiu Chang Suan Shu, Neun Bücher arithmetischer Technik* (Brunswick, 1968). / H. Wussing, *Die Genesis des abstrakten Gruppen Begriffes* (Berlin, 1969).**

algébrique sur un anneau commutatif (équation)

Relation de la forme $f(\alpha) = 0$ avec

$$f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_kx^{n-k} + \dots + a_n.$$

$f(x)$ étant un polynôme dont les coefficients $a_0, a_1, \dots, a_k, \dots a_n$ appartiennent à un anneau A commutatif.

Résoudre une telle équation, c'est trouver dans l'anneau A ou dans un de ses sur-anneaux les éléments α vérifiant la relation $f(\alpha) = 0$. Un tel élément α est une *racine* de l'équation $f(x) = 0$ ou un *zéro* du polynôme $f(x)$. Il est commode, dans l'étude des équations algébriques, de se placer dans un corps commutatif comme le corps C des nombres complexes ou un de ses sous-corps.

a) Pour que α soit racine de l'équation $f(z) = 0$, il faut et il suffit que $f(z)$ soit divisible par $z - \alpha$, c'est-à-dire que l'on puisse écrire

$$f(z) = (z - \alpha)\, g(z).$$

b) Le nombre α est racine d'ordre m (m entier naturel) de l'équation $f(z) = 0$ si l'on a $f(z) = (z - \alpha)^m \,.\, g(z)$ avec $g(\alpha) \neq 0$. Pour $m = 1$, α est racine simple ; pour $m = 2$, α est racine double ; etc. Pour que α soit racine d'ordre m de l'équation $f(z) = 0$, il faut et il suffit que α annule $f(z)$ et ses $m - 1$, premières dérivées $f'(z), f''(z), \dots, f^{(m-1)}(z)$.

c) *Théorème de d'Alembert.* Toute équation algébrique de degré n à coefficients réels ou complexes a, au moins, une racine dans le corps des complexes. Il en résulte que toute équation algébrique sur le corps C des complexes et de degré n, $f(z) = 0$, a exactement n racines et que le polynôme $f(z)$ se décompose de façon unique sur C en un produit de facteurs du premier degré. Tous ces facteurs n'étant pas nécessairement distincts, la décomposition de $f(z)$ s'écrit

$$f(z) = a\,(z - \alpha_1)^{n_1}\,(z - \alpha_2)^{n_2} \dots (z - \alpha_p)^{n_p},$$

les nombres $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ étant deux à deux distincts, et les entiers naturels $n_1, n_2, \dots, n_p$ vérifiant l'égalité $n_1 + n_2 + \dots + n_p = n$.

a appartient à C.

d) Un polynôme est réductible sur un corps K s'il se décompose en un produit de polynômes de degrés moindres et à coefficients dans K. Dans le cas contraire, il est irréductible sur K. Ainsi, $z^2 - 3$ est irréductible sur le corps Q des rationnels, mais est réductible sur le corps R des réels, car

$$(z^2 - 3) = (z - \sqrt{3})\,(z + \sqrt{3}).$$

De même, $z^2 + 1$ est irréductible sur R, mais est réductible sur C, car

$$z^2 + 1 = (z + i)\,(z - i).$$

Il résulte du théorème de d'Alembert que tout polynôme à coefficients réels ou complexes est non seulement réductible sur C, mais complètement décomposable sur C. Pour les polynômes à coefficients réels, on a un résultat particulier : tout polynôme à coefficients réels est décomposable sur R en un produit de polynômes du premier et du second degré. Par suite, tout polynôme à coefficients réels et de degré supérieur à deux est décomposable sur R.

Résolution des équations à coefficients réels ou complexes et de degré inférieur à cinq

Équation du premier degré

Elle se met sous la forme générale $az + b = 0$. Elle admet une solution unique

$$z = -\frac{b}{a} \text{ si } a \neq 0.$$

Équation du second degré

La forme générale est

$az^2 + bz + c = 0$, avec $a \neq 0$.

a) Les coefficients a, b et c sont réels. On calcule la quantité

$\Delta = b^2 - 4\,ac$,

appelée *discriminant* de l'équation.

Si $\Delta > 0$, l'équation a deux racines réelles distinctes

$$z = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}.$$

Si $\Delta = 0$, l'équation a une racine double réelle

$$z = -\frac{b}{2a}.$$

Si $\Delta < 0$, l'équation a deux racines complexes distinctes

$$z = \frac{-b \pm i\sqrt{-\Delta}}{2a}.$$

Ces deux racines complexes sont *imaginaires conjuguées*.

b) Les coefficients a, b et c ne sont pas tous réels. On résout l'équation

$az^2 + bz + c = 0$

en complétant le carré, comme sur l'exemple suivant :

$z^2 - 2\,(2 + i)z + 7 + 4i = 0$

peut s'écrire

$[z - (2 + i)]^2 - (2 + i)^2 + 7 + 4i = 0$

ou, après calculs,

$[z - (2 + i)]^2 = -4 = (\pm 2i)^2$,

car $i^2 = -1$; d'où les racines

$z' = 2 + 3i$ et $z'' = 2 - i$.

Équation du troisième degré

Elle se présente sous la forme générale

$az^3 + bz^2 + cz + d = 0$, $a \neq 0$.

En divisant par a et en faisant le changement d'inconnue

$$z = x - \frac{b}{3a},$$

on ramène l'équation à la forme réduite

$$x^3 + px + q = 0, \qquad (1)$$

les coefficients p et q s'exprimant rationnellement en fonction de a, b, c et d.

Méthode de Cardan. On pose $x = u + v$, ce qui donne, en développant partiellement,

$u^3 + v^3 + 3\,uv\,(u + v) + p\,(u + v) + q = 0$,

puis, en regroupant les termes en $(u + v)$,

$$u^3 + v^3 + (3\,uv + p)\,(u + v) + q = 0. \qquad (2)$$

On cherche les solutions de l'équation (2) pour lesquelles $3uv + p = 0$, c'est-à-dire qu'on résout le système

$$\begin{cases} u^3 + v^3 + (3\,uv + p)\,(u + v) + q = 0 \\ 3\,uv + p = 0, \end{cases} \qquad (3)$$

qui est équivalent au système

$$\begin{cases} u^3 + v^3 = -q \\ uv = -\dfrac{p}{3} \end{cases} \qquad (4)$$

La deuxième équation (4) donne

$$u^3 v^3 = -\frac{p^3}{27};$$

u^3 et v^3 sont donc racines de l'équation du second degré en t :

$$t^2 + qt - \frac{p^3}{27} = 0. \qquad (5)$$

Soit α l'une des racines de l'équation (5). On pose $u^3 = \alpha$; β désigne l'une des déterminations, réelle ou complexe, de $\sqrt[3]{\alpha}$.

. Les trois valeurs de u possibles sont β, $j\beta$ et $j^2\beta$; 1, j et j^2 étant les racines cubiques de l'unité. La relation

$$uv = -\frac{p}{3}$$

donne trois valeurs pour v :

$$-\frac{p}{3\beta},\ -\frac{pj^2}{3\beta} \text{ et } -\frac{pj}{3\beta};$$

d'où les trois racines de l'équation (1) :

$$x_1 = \beta - \frac{p}{3\beta},\quad x_2 = j\beta - \frac{pj^2}{3\beta};$$

$$\text{et} \qquad x_3 = j^2\beta - \frac{pj}{3\beta}.$$

Cas où p *et* q *sont réels.* Ce cas se produit, en particulier, si a, b, c et d sont réels. Le discriminant de l'équation (5) est du signe de $4\,p^3 + 27\,q^2$, discriminant de l'équation (1).

- Si $4\,p^3 + 27\,q^2 > 0$, β est réel ainsi que x_1, mais x_2 et x_3 sont imaginaires conjugués.
- Si $4\,p^3 + 27\,q^2 < 0$, u^3 et v^3, racines de l'équation (5), sont complexes imaginaires conjugués, ainsi que u et v, puisque uv est réel. Par suite, $x = u + v$ est réel, et l'équation (1) a trois racines réelles.
- Si $4\,p^3 + 27\,q^2 = 0$, l'équation (5) a une racine double $u^3 = v^3$. Par suite, si $u = \beta$ (réel), $v = \beta$; si $u = j\beta$, $v = j^2\beta$; si $u = j^2\beta$, $v = j\beta$; d'où $x_1 = 2\beta$ et $x_2 = x_3 = -\beta$ (racine double).

Pratiquement, cette méthode est peu utilisée, et lorsqu'on tente la résolution d'une équation du troisième degré, on essaie de découvrir une racine simple de cette équation (souvent entière). Ainsi, l'équation $2\,z^3 - z^2 + 3 = 0$ admet la racine -1 ; d'où la factorisation

$(z + 1)\,(2\,z^2 - 3\,z + 3) = 0$,

qui conduit aux racines -1 et

$$\frac{3 \pm i\sqrt{15}}{4}.$$

On fait aussi appel à des méthodes de calcul numérique. En voici une.

Résolution trigonométrique de l'équation du troisième degré à coefficients réels. Pour résoudre l'équation $x^3 + px + q = 0$, on pose $x = \lambda \cos a$; d'où

$\lambda^3 \cos^3 a + \lambda\,p \cos a + q = 0.$

On identifie ensuite les deux expressions

$$\cos^3 a = -\frac{p}{\lambda^2}\cos a - \frac{q}{\lambda^3}$$

$$\text{et} \quad \cos^3 a = \frac{3}{4}\cos a + \frac{1}{4}\cos 3a,$$

ce qui donne

$$\lambda^2 = -\frac{4p}{3} \text{ et } q = -\frac{\lambda^3}{4}\cos 3\,a.$$

Si $p < 0$, on obtient

$$\lambda = 2\sqrt{-\frac{p}{3}}$$

$$\text{et } q = \frac{2}{3}\,p\sqrt{-\frac{p}{3}}\cos 3\,a;$$

cette dernière égalité fournit $\cos 3\,a$, à condition que

$$q^2 \leqslant \frac{4}{9}\,p^2\left(-\frac{p}{3}\right),$$

ce qui est équivalent à

$4\,p^3 + 27\,q^2 \leq 0.$

Si on pose alors $\cos 3\,a = \cos \alpha$ ou $3a = \pm\,\alpha + 2\,k\,\pi\,(k = 0,\ 1 \text{ ou } -1)$, on obtient trois valeurs pour $\cos a$ et pour x :

$$x_1 = 2\sqrt{-\frac{p}{3}} \cdot \cos\frac{\alpha}{3},$$

$$x_2 = 2\sqrt{-\frac{p}{3}} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{3} + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$\text{et } x_3 = 2\sqrt{-\frac{p}{3}} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{3} - \frac{2\pi}{3}\right).$$

Le calcul s'achève en général à l'aide d'une table de logarithmes. Par exemple, pour

$x^3 - 3x + 1 = 0$,

on trouve

$$x_1 = 2\cos\frac{2\pi}{9},\ x_2 = 2\cos\frac{8\pi}{9}$$

$$\text{et} \qquad x_3 = 2\cos\frac{4\pi}{9}.$$

Équation du quatrième degré

Elle se présente sous la forme générale $az^4 + bz^3 + cz^2 + dz + e = 0$, avec $a \neq 0$; en divisant par a, on obtient la forme

$z^4 + pz^3 + qz^2 + rz + s = 0.$

Méthode de Ferrari. Les coefficients p, q, r et s étant réels, on cherche y de façon que l'équation

$$x^4 + px^3 + qx^2 + rx + s = 0 \qquad (1)$$

se mette sous la forme

$$\left(x^2 + \frac{p}{2}\,x + \frac{y}{2}\right)^2 - \left[\left(y + \frac{p^2}{4} - q\right)x^2 + \left(\frac{py}{2} - r\right)x + \frac{y^2}{4} - s\right] = 0, \qquad (2)$$

le trinôme entre crochets étant un carré parfait. Pour cela, il suffit que

$$\left(\frac{py}{2} - r\right)^2 - 4\left(\frac{y^2}{4} - s\right)\left(y + \frac{p^2}{4} - q\right) = 0, \quad (3)$$

ce qui détermine y. Le premier membre de l'équation (2) est alors une différence de deux carrés et se factorise. Quant à l'équation (3), qui détermine y, elle est du troisième degré et peut, théoriquement au moins, être résolue. Par exemple, la méthode de Ferrari, appliquée à l'équation

$x4 + 4\,x^3 - 1 = 0$,

permet d'obtenir

$(x^2 + 2\,x - 1)^2 - 2\,(x - 1)^2 = 0$,

l'équation auxiliaire en y étant

$y^3 + 4y + 16 = 0$,

dont une racine évidente est $y = -2$.

Pratiquement, cette méthode n'est pas utilisée. Pour résoudre une équation du quatrième degré, on cherche deux racines évidentes qui ne peuvent être que des nombres assez simples, comme 1, -1, 2, -2, $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, etc., et on factorise si on a pu trouver ces racines. En général, il n'en est rien et il faut faire appel à des méthodes de calcul numérique. Cependant, on sait résoudre l'équation du quatrième degré à coefficients réels dans un cas particulier : celui de l'équation bicarrée.

Exemples.

1. Pour résoudre l'équation

$6\,z^4 + 5\,z^2 - 6 = 0$,

on résout l'équation

$$z^4 + \frac{5}{6} z^2 - 1 = 0 \text{ ou } \left(z^2 + \frac{5}{12}\right)^2 - \frac{169}{144} = \left(z^2 + \frac{5}{12}\right)^2 - \left(\frac{13}{12}\right)^2.$$

On factorise la différence de deux carrés, ce qui donne

$$\left(z^2 - \frac{2}{3}\right)\left(z^2 + \frac{3}{2}\right) = 0;$$

d'où les racines

$$z = \pm\sqrt{\frac{2}{3}} \text{ et } z = \pm i\sqrt{\frac{3}{2}}.$$

2. Pour résoudre l'équation

$$4\,z^4 + 3\,z^2 + 1 = 0,$$

on résout l'équation

$$z^4 + \frac{3}{4} z^2 + \frac{1}{4} = 0.$$

Pour cela, on regroupe

$$z^4 + \frac{1}{4} = \left(z^2 + \frac{1}{2}\right)^2 - z^2;$$

d'où

$$z^4 + \frac{3}{4} z^2 + \frac{1}{4} = \left(z^2 + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} z^2;$$

on factorise le second membre, ce qui donne

$$\left(z^2 - \frac{z}{2} + \frac{1}{2}\right)\left(z^2 + \frac{z}{2} + \frac{1}{2}\right) = 0,$$

et on résout.

Équations de degré supérieur à quatre

Les équations algébriques à coefficients réels et de degré supérieur à quatre ne sont plus résolubles par radicaux. Il faut donc essayer d'abaisser leur degré soit en cherchant des racines évidentes et en factorisant, soit en faisant une transformation.

Exemple de transformation. Pour résoudre $z^5 - 1 = 0$, on remarque d'abord que

$$z^5 - 1 = (z - 1)(z^4 + z^3 + z^2 + z + 1),$$

ce qui fournit la racine $z = 1$.

Pour résoudre l'équation

$$z^4 + z^3 + z^2 + z + 1 = 0,$$

on fait la transformation $y = z + \frac{1}{z}$; alors, $y^2 = z^2 + \frac{1}{z^2} + 2$ est une fonction de z^2. On écrit

$$z^4 + z^3 + z^2 + z + 1 = z^2\left(z^2 + z + 1 + \frac{1}{z} + \frac{1}{z^2}\right) = z^2\left(z^2 + \frac{1}{z^2} + z + \frac{1}{z} + 1\right)$$

et on résout l'équation

$$z^2 + \frac{1}{z^2} + z + \frac{1}{z} + 1 = 0,$$

qui est équivalente à l'équation

$$y^2 + y - 1 = 0,$$

dont les racines sont

$$y = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}.$$

Par suite,

$$y^2 + y - 1 = \left(y - \frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)\left(y - \frac{-1-\sqrt{5}}{2}\right) = \left(y + \frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)\left(y + \frac{1+\sqrt{5}}{2}\right).$$

En remplaçant y par [illegible] z, on arrive finalement à

$$z^4 + z^3 + z^2 + z + 1 = \left(z^2 + \frac{1-\sqrt{5}}{2} z + 1\right) \times \left(z^2 + \frac{1+\sqrt{5}}{2} z + 1\right)$$

et l'on peut achever la résolution.

La transformation

$$y = z + \frac{1}{z}$$

est fructueuse chaque fois qu'on l'applique à une équation dont les termes équidistants des extrêmes sont égaux ou opposés, c'est-à-dire à une *équation réciproque*, et elle conduit à la résolution d'une équation de *degré moitié*.

On montre ainsi, par exemple, que

$$\begin{aligned} z^{10} - 1 &= (z-1)\,(z+1) \\ &\times (z^4 + z^3 + z^2 + z + 1) \\ &\times (z^4 - z^3 + z^2 - z + 1) \\ &= (z-1)\,(z+1) \\ &\times \left(z^2 + \frac{1+\sqrt{5}}{2} z + 1\right) \\ &\times \left(z^2 + \frac{1-\sqrt{5}}{2} z + 1\right) \\ &\times \left(z^2 - \frac{1+\sqrt{5}}{2} z + 1\right) \\ &\times \left(z^2 - \frac{1-\sqrt{5}}{2} z + 1\right). \end{aligned}$$

Relations entre les coefficients et les racines

Toute équation à coefficients réels ou complexes et de degré n admet n racines réelles ou complexes. Si l'équation s'écrit

$$a_0 z^n + a_1 zn - 1 + ... + apzn - p + ... + a_n = 0, a_0 \neq 0,$$

les racines $z_1, z_2, ... z_n$ sont liées aux coefficients $a_0, a_1, ..., a_p, ..., a_n$ par les relations :

$$z_1 + z_2 + ... + z_n = -\frac{a_1}{a_0};$$

$$z_1 z_2 + z_2 z_3 + ... + z_{n-1} z_n = \frac{a_2}{a_0}; ...;$$

$$z_1 z_2 ... z_p + ... + z_{n-p+1} ... z_n = (-1)^p \frac{a_p}{a_0}; ...; z_1 z_2 ... z_n = (-1)^n \frac{a_n}{a_0}.$$

La première de ces égalités fait intervenir la somme des racines, la deuxième la somme des produits deux à deux, ..., la $p^{\text{ième}}$ la somme des produits p à p, ..., la dernière le produit des racines. Ces relations sont utiles quand on veut résoudre une équation dont les racines sont assujetties à une condition.

Exemple. Résoudre l'équation

$$8\,x^3 - 12\,x^2 - 2\,x + 3 = 0,$$

sachant que ses racines sont en *progression arithmétique*. Les racines étant désignées par a, b et c, et la raison de la progression par r, $b = a + r$ et $c = a + 2\,r$; la première des relations entre les coefficients et les racines,

$$a + b + c = \frac{3}{2},$$

donne

$$3\,(a + r) = \frac{3}{2} = 3b;$$

d'où

$$b = \frac{1}{2}.$$

On achève la résolution soit en utilisant les deux autres relations,

$$ab + bc + ca = -\frac{1}{4}$$

et

$$abc = -\frac{3}{8},$$

soit en factorisant. Mais, en l'absence de toute condition supplémentaire imposée aux racines, le système des n relations entre les coefficients et les racines est équivalent à l'équation dont il provient, et résoudre l'un, c'est résoudre l'autre. Aucun des deux n'est privilégié. Il serait donc illusoire de remplacer l'équation proposée par le système des relations entre les coefficients et les racines.

Nombres et entiers algébriques

Un élément α appartenant à un surcorps K′ d'un corps K est *algébrique* sur K′ s'il existe au moins une expression de la forme

$$a_0 \alpha^n + a_1 \alpha n - 1 + ... + a_n = 0, a_0 \neq 0,$$

tous les a_i appartenant au corps K.

Autrement dit, α est racine d'une équation algébrique sur K. De façon plus restrictive, α est un entier algébrique sur K si le coefficient a_0 est égal à 1. Si K est le corps Q des rationnels et K′ le corps R des réels, les nombres algébriques réels sont les nombres réels qui vérifient une équation algébrique à coefficients rationnels et donc entiers, après réduction au même dénominateur et suppression de ce dénominateur. Ces nombres sont appelés *nombres algébriques* (sans plus). Ainsi $\sqrt{2}$ est algébrique, car $(\sqrt{2})^2 - 2 = 0$, ce qui montre que $\sqrt{2}$ vérifie l'équation $x^2 - 2 = 0$; $\sqrt{2}$ est donc aussi un entier algébrique ; de même $\sqrt{3}$ est algébrique ; ou encore $\alpha = \sqrt{2} + \sqrt{3}$ est algébrique ; en effet, $\alpha^2 = 5 + 2\sqrt{6}$ ou $\alpha^2 - 5 = 2\sqrt{6}$; ; d'où $(\alpha^2 - 5)^2 = 24$, ce qui s'écrit aussi $\alpha^4 - 10\,\alpha^2 + 1 = 0$.

Les nombres algébriques forment un *corps dénombrable*, c'est-à-dire un corps dont les éléments peuvent être mis en correspondance biunivoque avec les entiers naturels 1, 2, ... S'il est impossible de trouver une équation à coefficients dans K et non tous nuls, dont α soit racine, l'élément α est dit « *transcendant sur* K ». Si K est le corps Q des rationnels et K′ le corps R des réels, un nombre réel transcendant sur Q est dit « transcendant » (sans plus).

Les nombres π, rapport de la longueur d'une circonférence à son diamètre, et e, base des logarithmes népériens, sont transcendants : ils ne sont racines d'aucune équation à coefficients rationnels non nuls.

La transcendance de e a été établie en 1873 par Charles Hermite, celle de π en 1882 par Ferdinand von Lindemann.

E. S.

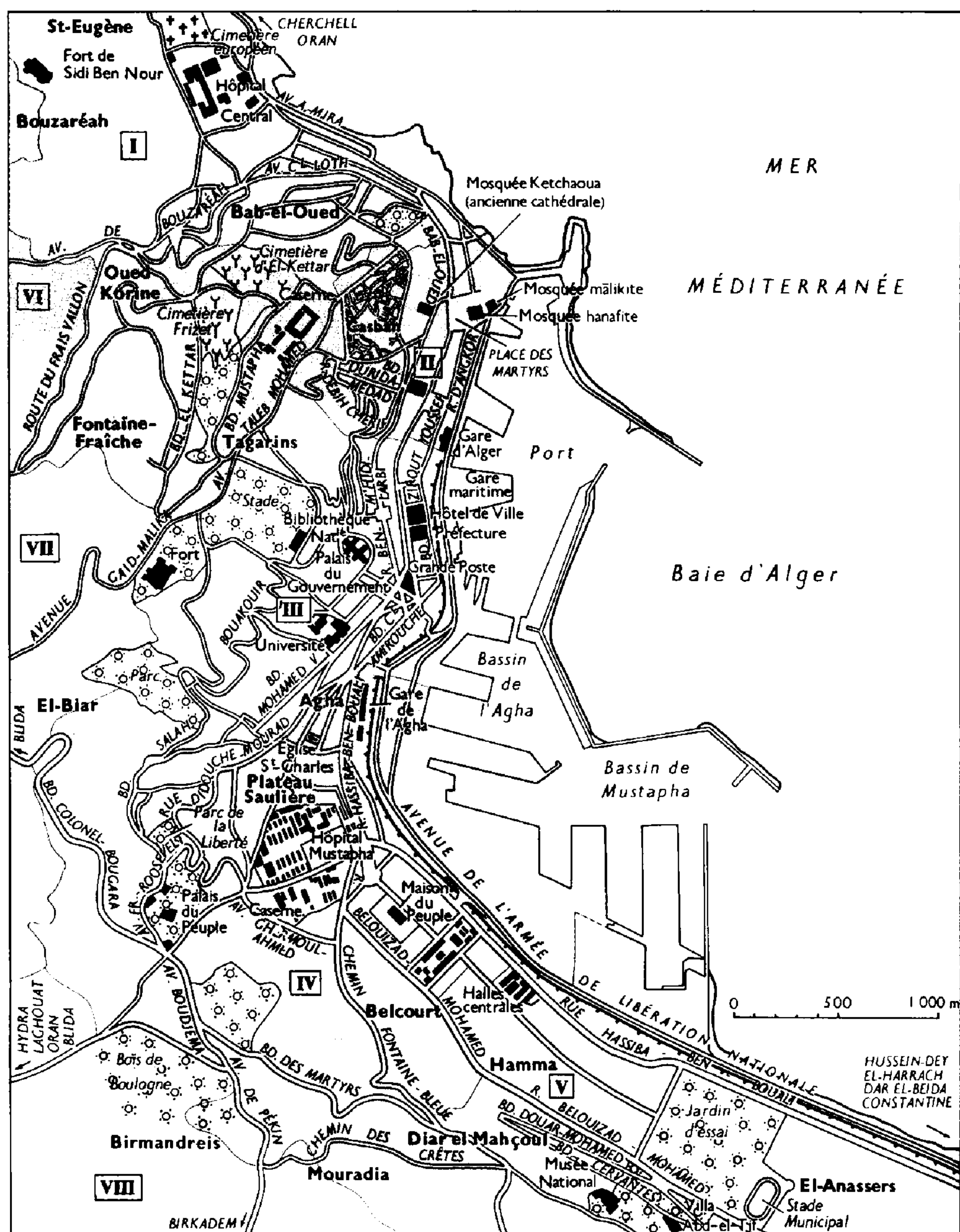
▸ *C/Q/R.*

🕮 **P. Dubreil et M.-L. Dubreil-Jacotin,** ***Leçons d'algèbre moderne*** **(Dunod, 1961). / S. Mac Lane et G. Birkhoff,** ***Algebra*** **(New York et Londres, 1967).**

Alger

En ar. AL-DJAZĀ'IR, capit. de l'Algérie et ch.-l. de départ., sur la Méditerranée ; 950 000 hab.

Bien située sur le littoral nord du Maghreb, à peu près à mi-distance de la frontière tunisienne et de la frontière marocaine, Alger bénéficie de bonnes



conditions d'abri portuaire (adossée au massif de Bouzaréah et derrière les îlots al-Djazā'ir, auxquels elle doit son nom). La ville occupe une excellente situation de carrefour au cœur du Tell central, aéré par la présence de la plaine de la Mitidja. Les conditions physiques lui permettent ainsi de nouer des relations aisées aussi bien avec l'Algérie continentale, par voie de terre, qu'avec l'ensemble du Bassin méditerranéen, par navigation maritime.

Évolution historique

Tant que l'Algérie fut divisée entre des royaumes éphémères, plus tournés vers le continent que vers la Méditerranée, Alger resta un petit port très modeste. Il fallut attendre la période turque pour que la ville fixât cette double fonction de capitale unificatrice et de grand port méditerranéen. Au XVIIe et au XVIIIe s., la capitale du dey devient un des principaux points d'appui de la guerre de course dans le bassin de la Méditerranée occidentale et, parallèlement, une importante place de commerce. Elle compte peut-être près de 100 000 habitants. Ses maisons blanches aux toits en terrasses se pressent entre les hauteurs de la Casbah et le port, abrité derrière un îlot qu'une jetée relie au continent.

En 1830, les Français découvrent Alger avant l'Algérie. Très naturellement, la capitale des Turcs devient la métropole de la colonisation, le centre des fonctions administratives et militaires, le principal port d'arrivée des immigrants et des marchandises, un lieu privilégié de transit et de commerce entre la France et sa colonie. Une ville européenne se juxtapose à celle des Turcs avec une population longtemps plus nombreuse que celle des Algériens. En 1906. Alger compte 112 000 habitants d'origine européenne et 33 000 musulmans seulement. En 1954, à la veille de la guerre d'indépendance, les Européens sont toujours plus nombreux dans la ville que les Algériens (193 000 et 162 000 personnes). La population européenne est d'ailleurs très variée, à l'image d'une ville étendue en arc de cercle et qui contemple la rade et le port : les quais s'allongent vers le sud depuis le site d'origine jusqu'au bassin de Mustapha ; la vie administrative et culturelle s'organise autour des avenues d'un nouveau centre urbain entre la Casbah, les facultés, le gouvernement général, la Grande Poste ; une bourgeoisie, d'origine européenne, installe ses villas luxueuses sur les hauts de Mustapha et d'El-Biar ; le petit peuple des artisans et des commerçants, des ouvriers et des employés se tasse dans les quartiers riches en couleurs et en accents de Belcourt et de Bab-el-Oued.

Mais les Algériens commencent bien avant l'indépendance l'« algérianisation » de la capitale des Français d'Algérie, grâce à une forte immigration intérieure qu'attirent les possibilités d'emplois offertes par le port, la ville et les industries. La population algérienne ne cesse d'augmenter au début du XXe s., et le rythme s'accélère après la Seconde Guerre mondiale, en même temps que se multiplient les quartiers surpeuplés et les bidonvilles périphériques. Dès 1954, l'agglomération compte plus d'Algériens (293 000) que d'Européens (277 000), si la ville même reste encore à majorité européenne. Aussi, le drame de huit ans de guerre s'exprime-t-il ici avec une force singulière, quasi symbolique, dans l'exaspération de passions toutes méditerranéennes. Les patriotes algériens engagent la bataille d'Alger, bataille de l'ombre, dans les ruelles de la Casbah. Les Français d'Algérie célèbrent leurs derniers espoirs sur les places d'Alger le 13 mai 1958. L'évolution, depuis longtemps engagée, se précipite en 1962 avec l'indépendance et le départ rapide des Européens.

Les activités économiques

Capitale d'un État indépendant dont le rayonnement international n'est pas négligeable, deuxième métropole économique du Maghreb (après Casablanca), port et ville industrielle importants, Alger combine de multiples fonctions.

La fonction de capitale s'exprime aux points de vue politique et économique. Les centres de décision se trouvent à Alger : gouvernement et administration, grandes sociétés industrielles d'État (Société nationale de sidérurgie, Société nationale de transport et de commercialisation des hydrocarbures). Alger abrite la première université d'Algérie et de nombreuses grandes écoles, la presse, la radio-télévision. Une importante représentation internationale consacre le prestige que l'Algérie a acquis au cours de la guerre d'indépendance, spécialement auprès des pays du tiers monde. Dans une certaine mesure, la fonction de capitale dépasse maintenant les frontières de l'Algérie.

L'activité commerciale, ancienne, fut spécialement développée au cours de la période coloniale, mais elle a souffert des ruptures qui suivirent l'indépendance. Elle se développe maintenant sur de nouvelles bases. Le port d'Alger, remarquablement outillé, se présente comme un port de marchandises diverses, moins important par le tonnage que les ports d'exportation de matière brute comme Annaba, Bejaia, Arzew ou Skikda. Il exporte des hydrocarbures et du minerai de fer, mais aussi du vin, des primeurs et des agrumes (2 Mt aux sorties). Il importe surtout des biens d'équipement pour l'ensemble du pays (plus de 2,5 Mt aux entrées). C'est aussi le premier port de passagers d'Algérie. L'agglomération algéroise abrite encore l'aéroport international de Dar el-Beida. Un réseau dense de communications intérieures (routes et chemin de fer), organisé autour de la capitale, matérialise la fonction de plaque tournante des transports et du commerce de collecte et de distribution.

Timidement esquissée avant la Seconde Guerre mondiale, l'industrialisation s'est affirmée surtout au cours des dernières années de la période coloniale. Alger emploie environ 50 000 ouvriers. C'est, de très loin, le principal centre industriel d'Algérie. De nombreuses branches sont représentées dans des entreprises diverses par la taille et par le statut (sociétés privées, entreprises d'État ou mixtes, usines autogérées) : le raffinage du pétrole, la métallurgie différenciée (chaudronnerie, tréfilerie, etc.), l'automobile (Renault, Berliet), la chimie, l'industrie alimentaire (huilerie), la chaussure (Bata), le bâtiment (cette dernière activité a été particulièrement touchée par la récession qui suivit l'indépendance). Ainsi existe-t-il dans l'agglomération algéroise un marché de l'emploi plus large et plus différencié que dans aucune autre ville algérienne.

Les quartiers et les habitants

En dépit du départ massif des Européens, l'agglomération n'a pas cessé de s'accroître. L'immigration de ruraux d'Algérie a compensé, et au-delà, l'exil des Français d'Alger. Le Grand Alger, qui ne comptait pas 700 000 habitants en 1954 et environ 800 000 personnes à la veille de l'indépendance, abrite maintenant plus de 1 million d'habitants. La diversité algérienne a maintenant remplacé le cosmopolitisme des Européens, car plus de la moitié de

la population actuelle est immigrante de fraîche date. Aux vieux Algérois s'ajoute une masse de plus en plus pléthorique de Kabyles, de gens de la Mitidja et des montagnes voisines, des fellahs du Constantinois.

Les Européens forment maintenant une minorité composée de cadres de la coopération et des derniers représentants de la période coloniale (environ 30 000 personnes).

Le Grand Alger constitue une vaste agglomération qui s'étend sur une dizaine de communes. Les quartiers du centre de l'ancienne ville européenne se distinguent par l'importance de la fonction tertiaire (administrations, commerces, sociétés industrielles, etc.). Ils sont cernés par des zones à fort entassement, soit anciens comme la Casbah, soit récents comme le Hamma ou Belcourt, construits à l'époque coloniale, soit même très récents comme les cités de « recasement » destinées à abriter la population des anciens bidonvilles.

Les hauteurs qui dominent la ville et la rade ont toujours accueilli les résidences les plus luxueuses : les villas des dignitaires turcs, les maisons des plus riches familles françaises, maintenant les ambassades. Les quartiers industriels s'allongent surtout au sud-est de l'agglomération, vers Hussein-Dey et El-Harrach.

A. F.

Algérie

En ar. BARR AL-DJAZĀ'IR, État de l'Afrique du Nord-Ouest, sur la Méditerranée. Capit. *Alger.*

Les milieux naturels

Située au cœur du Maghreb, entre le Maroc et la Tunisie, l'Algérie se trouve au contact de deux grands domaines géographiques. Méditerranéenne au nord, elle est saharienne vers le sud. Le pays est quatre fois plus vaste que la France. Une distance de 1 500 à 2 000 km sépare Alger des frontières du Sud, aux confins sahariens de la Mauritanie, du Mali, du Niger et de la Libye. Mais l'espace algérien n'offre aucune homogénéité. Profondément dissymétrique, il oppose de vastes étendues monotones et désertiques, les territoires sahariens du Sud (plus de 2 millions de kilomètres carrés), aux milieux plus variés et parfois très contrastés des régions maghrébines du Nord (environ 250 000 km²).

superficie	2 380 000 km²
population	15 772 000 hab.
densité	7 hab. au km²
nature de l'Etat	république démocratique et populaire
religion dominante	musulmane
monnaie	dinar

Le climat et le relief

Le climat détermine les principales oppositions zonales. Au sud de l'Atlas saharien, les régions sahariennes restent sous l'influence permanente de masses d'air anticycloniques. Les températures y sont élevées toute l'année, et les précipitations très faibles (moins de 150 mm par an). C'est le désert. Sur le littoral méditerranéen et dans les régions voisines, seul l'été, de juin à septembre environ, jouit de telles conditions, déterminées par la remontée en latitude des hautes pressions sahariennes. Mais le temps s'altère à partir de l'automne et jusqu'au printemps : la déviation, vers le sud de la Méditerranée, du flux tourbillonnaire tempéré ou la progression en altitude de coulées ou de gouttes d'air polaire provoquent sur l'Algérie des types de temps perturbés, porteurs de pluie. Parallèlement, la température se trouve refroidie. Naturellement, ces conditions évoluent selon la situation, en fonction de la latitude (les précipitations diminuent de 800-1 000 mm sur le littoral à moins de 100 mm au sud de l'Atlas saharien), de l'altitude (sur les principaux massifs, les précipitations augmentent et les températures diminuent) et de la position (mieux abrité, l'Oranais est nettement plus sec que l'Algérois et le Constantinois).

Le compartimentage du relief tend à accentuer les oppositions climatiques. Au sud, le Sahara offre de vastes contrastes entre les étendues monotones de plateaux couverts de pierraille (hamadas du Draa), les cuvettes ourlées de dunes (Grand Erg occidental, Grand Erg oriental) et les reliefs imposants des massifs montagneux de l'extrême Sud, centrés sur le Hoggar, qui culmine vers 3 000 m. Au nord, dans le Maghreb proprement dit, deux bourrelets montagneux aux formes vigoureuses encadrent les Hautes Plaines intérieures, où quelques djebels (montagnes) isolés dominent de vastes cuvettes, dont le fond est souvent occupé par des sebkhas (lacs d'eau saumâtre, réduits en été à une pellicule de sel). Dans le Tell, des plaines littorales ou sublittorales de petite dimension (Mitidja) alternent avec des massifs montagneux relativement peu élevés, mais aux reliefs très escarpés, qui juxtaposent des éléments de massifs anciens (Grande Kabylie) et des morceaux de couverture sédimentaire (calcaires, marnes, grès, flysch) violemment plissés, failles et redressés, en plusieurs phases, à l'ère tertiaire. Au sud des Hautes Plaines et au contact du Sahara, un deuxième bourrelet montagneux, l'Atlas saharien, élève les formes plus lourdes de plissements plus réguliers dans un matériel à base de calcaires et de marnes.

données climatiques

	températures		précipitations annuelles en mm
	moyennes de janvier	moyennes de juillet	
Oran	10,5 °C	23,1 °C	253
Alger	12,2 °C	24,5 °C	691
Annaba	12,9 °C	24,5 °C	476
Skikda	13,5 °C	25,7 °C	621
Béchar	12,1 °C	31,7 °C	70

Les régions et les paysages

La combinaison du relief et du climat détermine des milieux de vie souvent contrastés et assez variés. Ceux-ci se dégradent de plus en plus vers le sud, expliquant en grande partie la dissymétrie profonde de l'espace algérien.

La bordure tellienne, au contact immédiat des rivages méditerranéens, apparaît comme la zone la plus favorisée : de belles montagnes humides y dominent de leurs versants escarpés et boisés des plaines étroites et marécageuses à l'état naturel. La végétation y est celle du milieu méditerranéen, groupée en forêts de chênes verts, de chênes-lièges et de pins d'Alep ou dégradée en maquis et en garrigues. Une érosion violente, au cours de la période hivernale, ravine les versants lorsqu'ils se trouvent dénudés. Cependant, les conditions ne sont pas exactement semblables d'est en ouest.

Les montagnes de Grande et de Petite Kabylie dominent le Tell oriental, ne laissant qu'une place très réduite à de petites plaines littorales (Bejaia, Djidjelli, Skikda, Annaba) ou à des bassins intérieurs resserrés derrière des défilés escarpés (oueds Soummam, Rummel, el-Kebir, Seybouse). Des noyaux de massifs anciens, redressés et profondément disséqués par l'érosion, tombent en corniche sur la mer (Grande Kabylie, Collo, Edough) et sont enveloppés vers le sud par les puissantes « sierras » calcaires du Djurdjura, des Bibans et des Babors qui portent à plus de 2 000 m les sommets les plus élevés. Cette région, la plus densément montagneuse de toute l'Algérie, est aussi la plus humide. Des lames d'eau de 1 à 2 m tombent annuellement sur ces djebels, souvent sous forme de neige. Des forêts de cèdres occupent les plus hauts sommets, mais c'est la futaie de chênes-lièges, encombrée d'un épais sous-bois broussailleux, qui couvre les pentes humides et siliceuses de la Grande Kabylie et des péninsules de Collo et d'Edough. C'est ici, par excellence, l'Algérie des grands djebels, humides et boisés.

Au centre, dans l'Algérois, le relief s'aère et s'organise en grands compartiments bien distincts : des hauteurs allongées au contact du littoral, assez peu élevées, mais de morphologie très complexe (chaîne du Dahra, Sahel d'Alger) ; des couloirs de plaines toutes proches de la mer, mais à peine ouvertes sur celle-ci (la Mitidja) ou même franchement fermées (la moyenne vallée du Chélif) ; en arrière-plan, de grands massifs, atteignant près de 2 000 m, avec des plissements assez amples et de fortes dénivellations (l'Ouarsenis, l'Atlas blidéen). Le climat et la végétation accusent ces contrastes simples. Les montagnes, humides et boisées, fraîches en été et enneigées en hiver, s'opposent au littoral, dont le climat est très doux, et aux plaines, plus sèches et souvent surchauffées en été.

À l'ouest, dans l'Oranais, le bourrelet tellien se morcelle en un grand nombre d'unités de relief peu étendues. Plusieurs bassins assez vastes, littoraux, sublittoraux (Les Andalouses, Beni-Saf, Oran, Mostaganem) ou intérieurs (Tlemcen, Sidi-bel-Abbès, Mascara), séparent des djebels (Murdjajo, monts des Traras, du Tessala, de Tlemcen et de Saida) dont les altitudes dépassent exceptionnellement 1 500 m. Les plaines et les djebels de l'Oranais constituent une zone sèche à l'intérieur du Tell algérien. La région se trouve relativement abritée des flux d'air atlantique par les hautes montagnes du Maroc et de l'Espagne méridionale. En outre, les influences sahariennes pénètrent ici aisément jusqu'aux ri-

vages méditerranéens, tel le souffle brûlant du chergui, ou sirocco. De la sorte, les paysages de l'Oranais sont plus arides que ceux de l'Algérois ou des Kabylies. Les précipitations ne dépassent 500 mm annuellement que sur les sommets des principaux djebels. L'endoréisme se manifeste tout près de la mer (sebkha d'Oran). Sur les versants des djebels, les forêts de pins d'Alep, de thuyas ou de chênes kermès sont presque toujours dégradées en garrigues broussailleuses. Les plaines portent des formations maigres, où l'alfa, plante de steppe, s'intercale au milieu des lentisques et des oliviers sauvages.

Les Hautes Plaines de l'intérieur s'étendent entre le Tell et les montagnes présahariennes, qui les séparent du désert. Les conditions du relief changent en même temps que celles du climat. Derrière l'abri de l'Atlas tellien, les précipitations diminuent assez sensiblement (moins de 500 mm, mais le plus souvent moins de 400 mm). Elles deviennent de plus en plus irrégulières et faibles vers le sud. L'altitude et la continentalité accusent les contrastes de températures entre le jour et la nuit (amplitude journalière nettement plus élevée que sur le littoral), mais aussi entre l'été et l'hiver (températures d'été très élevées avec des maximums supérieurs à 40 °C ; hivers froids avec de nombreux jours de gel). La steppe constitue la végétation habituelle des hautes plaines, formation rase composée de plantes basses qui couvrent mal le sol et qui sont adaptées à la sécheresse (armoise, alfa, etc.). Les montagnes présahariennes, surtout les plus élevées, reçoivent quelques pluies supplémentaires. Aussi portent-elles, au-dessus des bas versants steppiques ou broussailleux, des forêts claires de chênes verts et de pins d'Alep, et même quelques cédraies sur certains sommets (Aurès). Le relief offre des horizons beaucoup plus ouverts que ceux du Tell. Dans les Hautes Plaines, en effet, la couverture sédimentaire, moins épaisse et plus discontinue que dans le Tell, a été affectée de mouvements sans ampleur. Seuls quelques djebels isolés, notamment dans le Constantinois, se dressent au-dessus des plaines steppiques. C'est seulement au sud qu'un deuxième bourrelet montagneux, composé de plissements dans l'ensemble plus réguliers que ceux du Tell, forme un ensemble de hauteurs presque continu. Les monts des Ksour, le djebel Amour, les Ouled Naïl, l'Aurès et les Nemencha constituent l'Atlas saharien. Plaines et djebels sont affectés par la rigueur du système d'érosion ; ce dernier est caractérisé par l'endoréisme (sauf dans le Constantinois, les oueds ne vont pas jusqu'à la mer) et par la violence de l'attaque de sols dénudés déclenchée par des averses rares mais très fortes. Aussi, le relief s'organise-t-il autour de bassins endoréiques dont le fond est occupé par des sebkhas, parfois très vastes (chott ech-Chergui, chott el-Hodna), qu'entourent les plans doucement inclinés de glacis d'érosion (façonnés par l'écoulement en nappe) et les versants plus abrupts de quelques djebels.

Quelques différences affectent cependant cet ensemble de Hautes Plaines du Maroc à la Tunisie. À l'ouest, dans le sud de l'Algérois et de l'Oranais, les horizons sont très ouverts, les djebels rares et peu élevés, et la sécheresse accentuée. C'est le domaine, par excellence, de la plaine steppique ourlée de grandes sebkhas. À l'est, dans le Constantinois, bourrelet tellien et djebels présahariens se resserrent, encadrant de reliefs plus élevés des plaines plus étroites et plus humides, qui ne sont endoréiques qu'au sud. La chaîne du Hodna, transversale, apporte un élément de complication supplémentaire.

Le Sahara, au sud de l'Atlas saharien, couvre la plus grande partie du territoire algérien. Milieu extraordinaire par la sécheresse très accentuée de son climat, par la monotonie de ses horizons entièrement dénudés (ergs sableux, hamadas pierreuses), par l'ampleur des reliefs grandioses de l'extrême Sud (Hoggar), hostile au développement de la vie, il n'en abrite pas moins depuis des siècles quelques groupes humains et, dans son sous-sol, le pétrole, grande chance de l'Algérie contemporaine.

Les handicaps et les ressources du milieu

L'Algérie, dans son ensemble, manque d'eau, que ce soit pour l'alimentation des villes (eau potable), pour le développement de certaines industries (eau industrielle) ou pour les besoins de l'agriculture (irrigation). Ce dernier aspect retient d'autant plus l'attention que l'irrigation apparaît souvent comme la seule manière d'intensifier la production agricole. L'agriculture sèche est soumise à tous les caprices des précipitations, et ce d'autant plus que l'on s'enfonce vers le sud. Une année sèche est caractérisée par l'extension, en automne ou au printemps, de l'aridité estivale, ce qui compromet très gravement les récoltes, dont les rendements peuvent tomber dans les plus mauvais cas presque au niveau des semences investies. Il ne s'agit pas d'un phénomène exceptionnel.

Les bons sols, limités aux plaines et aux collines du Tell, sont rares. Partout, la violence des averses, très concentrées (paradoxe dans un pays qui manque d'eau), la maigreur de la végétation, qui ne couvre jamais totalement le sol, et la vigueur de la plupart des reliefs, aux pentes accentuées, constituent un milieu favorable au développement d'une érosion d'autant plus violente que les surcharges pastorales et les travaux agricoles tendent encore à dénuder les terrains exposés. Aussi, lorsque la couverture végétale est enlevée, les ravines, les glissements de terrain et les bad-lands se multiplient ; les surfaces atteintes sont irrémédiablement perdues. L'agriculture algérienne est en permanence menacée par l'agressivité du milieu au sein duquel elle s'exerce.

Les ressources du sous-sol ne compensent pas entièrement ces durs handicaps. L'Algérie dispose d'importants gisements de phosphate (région de Tebessa), de minerais de fer (Beni-Saf, Dahra et surtout Ouenza), et de quelques mines de plomb, de zinc et de cuivre dispersées dans les djebels telliens. Mais elle est très pauvre en charbon, et l'équipement en centrales hydro-électriques des montagnes humides s'y révèle techniquement difficile. Seuls le pétrole et le gaz naturel du Sahara constituent une richesse assez importante pour servir de base à l'industrialisation.

A. F.

L'occupation française et la colonisation (1830-1940)

Le débarquement

En 1830, alors que le trône de Charles X est de plus en plus menacé, les relations entre la France et la régence d'Alger sont très mauvaises. Les difficultés du règlement d'une vieille créance algéroise les enveniment au point qu'en 1827, au cours d'une entrevue avec le dey, le consul de France Duval reçoit de ce dernier un coup d'éventail. D'autres incidents, notamment le bombardement, par les forts d'Alger, du navire français *Provence* (1829), les intérêts de milieux d'affaires français, marseillais surtout, et aussi le désir du gouvernement de Polignac de créer une diversion aux difficultés internes amènent Charles X et ses ministres à entreprendre une action militaire en Algérie, et cela malgré l'opposition anglaise (janv. 1830).

Le corps expéditionnaire français (36 000 hommes), commandé par Bourmont et pris en charge par la flotte de l'amiral Duperré, débarque à Sidi-Ferruch du 14 au 16 juin. Après trois semaines de combats violents, le dey Ḥusayn capitule (5 juill. 1830) et signe une convention qui remet au corps expéditionnaire d'Alger ses forts et sa casbah, sans pour autant signifier un transfert de souveraineté au profit de l'État français.

L'occupation restreinte

Louis-Philippe, qui succède alors à Charles X, semble assez embarrassé par le « legs onéreux » de la Restauration. Les Français se contentent donc d'occuper Blida et Médéa pour couvrir Alger, mais Bône, Oran et Bougie reçoivent aussi des garnisons françaises. Les chefs qui se succèdent, manquant de directives, appliquent une politique très empirique. Le plus clair de leur action consiste à augmenter leurs effectifs en mettant sur pied des formations nouvelles (zouaves, spahis, tirailleurs), recrutées parmi les autochtones.

Cependant, les chefs arabes réagissent fortement. À l'est, le bey de Constantine, Ḥādjdj Aḥmad, résiste longtemps aux assauts : Constantine n'est enlevée par les Français, commandés par Valée, que le 13 octobre 1837. À l'ouest, la France a affaire à plus forte partie. Abd el-Kader* a réussi à constituer dans l'Oranie (Mascara) et l'Algérois un État algérien dont l'existence ne peut que gêner l'installation des Français. Au début, ceux-ci tentent de négocier, et, par le traité du 26 février 1834, Desmichels reconnaît l'autorité d'Abd el-Kader sur tout l'Ouest algérien. Mais l'émir, en 1835, écrase la colonne Trezel à La Macta. Clauzel enlève bien Mascara, mais Abd el-Kader reste sur des positions très fortes. En 1837, Bugeaud négocie avec lui le traité de la Tafna, qui reconnaît au chef arabe l'administration de tout le pays, sauf la côte. En fait, Abd el-Kader, fort de l'appui marocain, organise une armée de 50 000 hommes : le 18 novembre 1839, il déclare la guerre à la France.

La conquête

La France charge alors Bugeaud, nommé gouverneur de l'Algérie

(1840), non seulement de se débarrasser d'Abd el-Kader, mais aussi d'organiser systématiquement la conquête du pays. Bugeaud, qui dispose de 100 000 hommes, adapte son action à la topographie et aux mœurs de l'Algérie.

Il organise des *bureaux arabes*, organismes dirigés par des officiers dits « des affaires arabes », destinés à renseigner le gouvernement français sur l'esprit des populations et à assurer aux tribus une administration juste et régulière. Ces bureaux sont spécialement chargés « des traductions et rédactions arabes, de la préparation et de l'expédition des ordres et autres travaux relatifs à la conduite des affaires arabes, la surveillance des marchés et de l'établissement des comptes de toute nature à rendre au Gouvernement général sur la situation politique et administrative du pays ». Des colons européens, de plus en plus nombreux, s'installent en Algérie ; en 1847, ils sont 109 000 : 47 000 Français, 62 000 étrangers, en majorité des méditerranéens (Espagnols, Maltais).

Par ailleurs, Bugeaud crée des *colonnes mobiles*, qui affrontent avec succès Abd el-Kader : dès 1841, les places de l'émir sont prises ; en 1843, sa smala est détruite par le duc d'Aumale. Réfugié au Maroc, le chef arabe gagne à sa cause le sultan ʿAbd al-Raḥmān, qui est battu par Bugeaud à l'Isly (1844). Abd el-Kader doit quitter le Maroc, mais il continue à harceler les Français, à qui, cependant, il finit par se rendre (1847).

Par la suite, l'effort français se porte sur la conquête des pays berbères. La Kabylie, sous le second Empire, est nominalement soumise (1857) : en fait, elle ne sera jamais « assimilée », et plus d'une révolte kabyle marquera l'histoire de l'Algérie française.

La pacification s'exerce aussi en direction du sud : après l'occupation de Laghouat et de Touggourt (1854), Duveyrier pénètre chez les Touaregs ; le Sud-Oranais et les confins algéro-marocains sont, à la veille de la guerre de 1870, pacifiés par Wimpffen.

Mais la pacification ne peut être efficace qu'à la condition que le pays soit bien administré. Or, la politique de la France est, en ce domaine, singulièrement fluctuante.

La politique administrative de la IIe République et du second Empire

La IIe République donne satisfaction aux colons français partisans de l'assimilation, en créant trois départements (Alger, Oran, Constantine), avec préfets, députés et conseillers généraux élus. Cependant, les territoires du Sud restent soumis à l'autorité militaire.

À ce régime civil, Napoléon III, qui pratique en Algérie une politique où la sensiblerie le dispute aux contradictions, substitue un régime militaire. Le maréchal Randon est nommé gouverneur général de l'Algérie (1852), mais, si la représentation algérienne à Paris est supprimée, le pays reste divisé en départements. Pour faciliter la colonisation, Randon cantonne les autochtones, trop souvent réduits à un prolétariat agricole. La métropole voit aussi dans l'Algérie un bagne tout désigné pour les déportés.

En 1858, le Gouvernement général est supprimé et remplacé par un ministère de l'Algérie et des Colonies siégeant à Paris ; confié d'abord au prince Napoléon, ce ministère passe, dès 1859, aux mains du marquis de Chasseloup-Laubat.

Cependant, l'empereur, au cours de son voyage en Algérie (1860), est frappé par la noblesse de « la race intelligente, fière, guerrière » des autochtones. Pour se la concilier et la protéger des colons, il rétablit (1863) le gouvernement militaire (Pélissier, 1863-1864 ; Mac-Mahon, 1864-1870) ; il rêve même de faire de l'Algérie un « royaume arabe ».

Un sénatus-consulte de 1863 rend les douars propriétaires des terres qu'ils occupent ; un autre, de 1865, permet aux Algériens qui acceptent de renoncer à leur statut personnel d'accéder à la citoyenneté française. Une enquête agricole officielle (1868-1869) met au jour les excès de la colonisation.

Le 9 mars 1870, le Corps législatif vote l'établissement du régime civil en Algérie ; un projet de réformes prévoit même l'institution d'un budget spécial. Mais la chute de l'Empire en fait échouer l'application.

En 1870, la grande colonisation capitaliste a pris le pas sur la petite colonisation, qui continue, cependant, de s'alimenter de l'émigration européenne (4 500 nouveaux colons de 1860 à 1870). Pour les autochtones, décimés par la faim et les épidémies, les années 1866-1870 sont des « années terribles ».

L'Algérie sous la IIIe République

L'avènement de la IIIe République sert de révélateur aux graves difficultés de l'Algérie.

Conscient de l'hostilité profonde des colons à l'égard des militaires, le gouvernement français rétablit le régime civil et, le 24 octobre 1870, accorde la citoyenneté française aux Algériens israélites (décret Crémieux), mesure qui a pour conséquence le développement d'une vague d'antisémitisme en Algérie, qui atteindra son paroxysme entre 1898 et 1902.

Le décret Crémieux est aussi partiellement à l'origine du soulèvement kabyle déclenché par le bachaga Mokrani le 14 mars 1871. Il s'agit d'une véritable guerre sainte, à laquelle participent 150 000 Kabyles, mais qui déborde la Kabylie ; la mort de Mokrani, en mai, n'arrête pas le mouvement, qui n'est stoppé qu'en novembre 1871 par le gouverneur général, l'amiral de Gueydon. La répression est très dure ; la Kabylie perd son autonomie ; 500 000 ha de terres kabyles sont séquestrés, qui vont attirer les colons. Le général Chanzy, gouverneur de 1873 à 1879, consolide les positions militaires tout en développant l'assimilation : les officiers des bureaux arabes sont remplacés par des administrateurs de communes mixtes. Mais Chanzy est trop « impérieux » pour ne pas heurter l'administration locale.

Albert Grévy, qui lui succède (1879-1881), est le premier gouverneur réellement civil de l'Algérie. Il favorise l'assimilation de l'Algérie en terre française : dès 1873, une loi — supprimée en 1888 — a substitué à la propriété collective des tribus la propriété individuelle de l'autochtone, qui ne peut résister aux offres d'achat des Européens. La colonisation officielle (Alsaciens et Lorrains) et la colonisation libre font dès lors un bond en avant : 130 000 colons (la moitié de Français) s'installent en Algérie de 1871 à 1881.

Albert Grévy, instrument des civils algériens, pratique aussi une politique des « rattachements ». Le décret du 28 août 1881 répartit les affaires locales entre neuf ministères parisiens, le gouverneur n'étant plus qu'un agent d'exécution de la métropole. L'assentiment britannique permet à la France de s'installer plus au sud (occupation du Mzab, 1882). En Algérie même, les armes se réveillent parfois : en 1881, un soulèvement, assez vite réprimé, est déclenché parmi les Ouled Sidi Cheikh par Bū ʿAmāma.

Cependant, le régime de centralisation et d'assimilation politique, qu'accompagne une semi-ségrégation à l'égard des autochtones, se développe : en 1889, une loi naturalise automatiquement tous les étrangers nés en Algérie, tandis que les musulmans demeurent sous le régime de l'indigénat, qui les met pratiquement hors du droit commun, en matière judiciaire notamment.

À partir de 1892, ce système est dénoncé violemment par Jules Ferry, qui considère que l'Algérie ne peut être qu'une colonie ; son action aboutit au décret du 31 décembre 1896, qui supprime les « rattachements » et renforce les pouvoirs du gouverneur général, lequel ne dépend plus que du seul ministre de l'Intérieur.

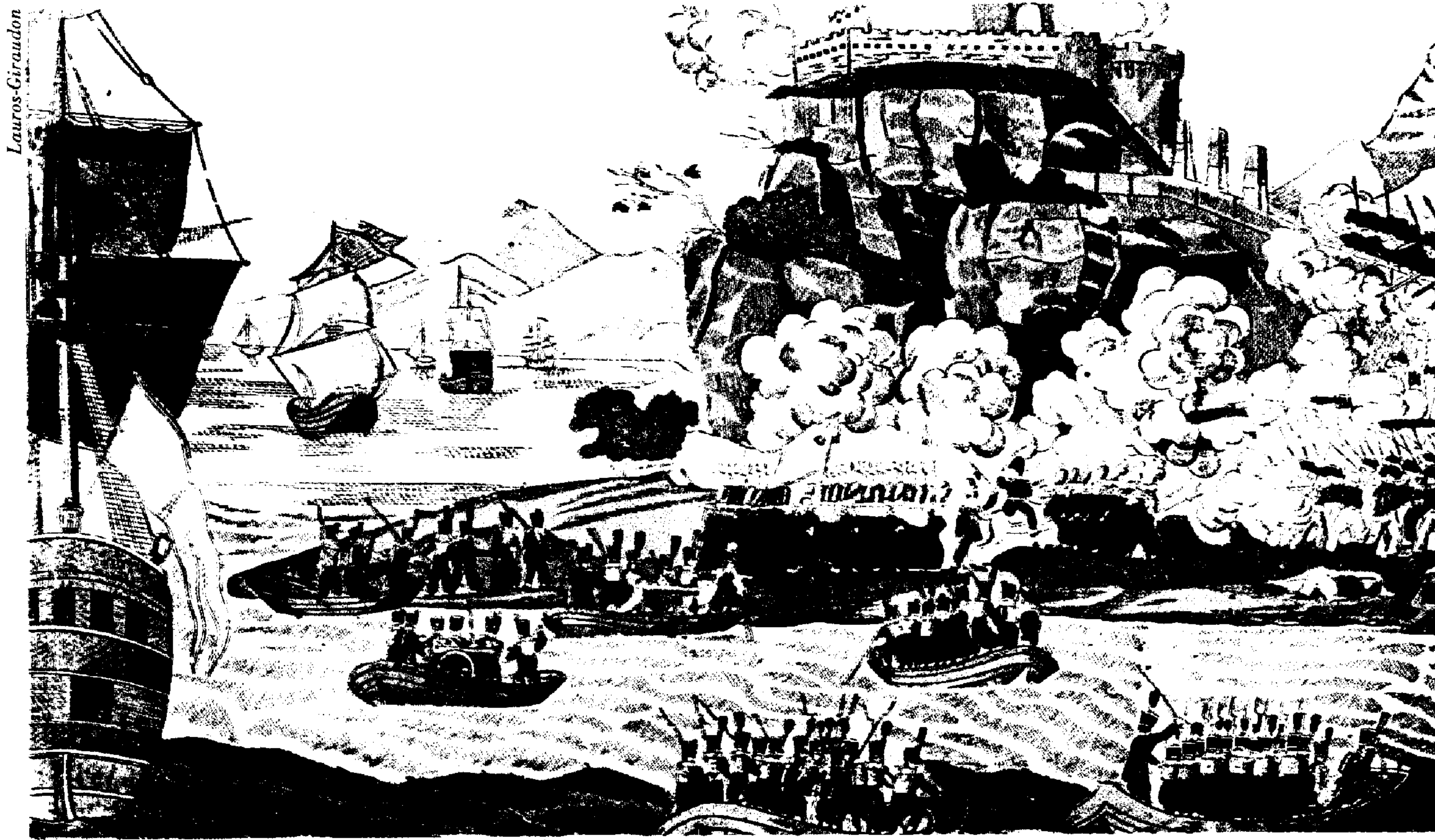
Pour aider le gouverneur à préparer le budget autonome de l'Algérie, le décret du 23 août 1898 met en place des *délégations financières*, institution qui comprend 69 membres répartis en trois sections, groupant respectivement 24 délégués colons, 24 délégués non colons et 21 délégués autochtones. Ces derniers représentent la grande propriété arabe. Les délégations financières constituent donc une assemblée de possédants où les Français sont largement prépondérants.

Dans le cadre départemental, on distingue alors trois types de municipalités : *communes de plein exercice*, régies par la loi française ; *communes mixtes*, où l'élément indigène peut être admis à la commission municipale ; *communes indigènes*, qui conservent leurs coutumes sous le contrôle d'un administrateur ou d'un officier.

En 1919, une loi élargit la place des autochtones dans les assemblées locales ; de 1914 à 1940, le régime de l'indigénat disparaîtra progressivement.

En 1914, l'Algérie est un pays bien engagé sur la voie de la prospérité. L'aire de la vigne, qui était de 20 000 ha en 1878, atteint 155 000 ha ; Alger est le deuxième port français. Mais si l'équipement agricole, commercial et industriel est poussé, surtout dans la région côtière, l'équipement intellectuel est plus lent, encore qu'il ne doive pas être minimisé : l'université d'Alger, créée en 1909, délivre, en quarante ans, 5 000 diplômes universitaires, dont 600 à des musulmans. Mais, au niveau des écoles primaires, l'implantation reste insuffisante. La

La prise d'Alger, le 4 juillet 1830. Imagerie Dembour, à Metz.



Lauros-Giraudon

population indigène augmente grâce au développement de l'hygiène et des services médicaux.

Mais subsiste un grave problème de fond : les autochtones ne sont pas assimilés, parce que l'islām, favorisé par l'Administration française, est pour la France inassimilable : l'inefficacité du prosélytisme chrétien est là pour en témoigner. Par ailleurs, l'état d'infériorité des autochtones par rapport aux colons ne facilite pas l'assimilation. Certains jeunes Algériens sortis des écoles françaises accepteraient la citoyenneté française ; mais ils se heurtent d'une part aux « Vieux Turbans », hostiles à toute assimilation, et d'autre part aux colons, qui, en 1937, font échouer le projet de la loi Blum-Viollette accordant la citoyenneté à tous les Algériens.

Ce climat favorise naturellement chez les musulmans les mouvements favorables à l'autonomie, voire à l'indépendance.

P. P.

L'organisation militaire française

Depuis la réorganisation de l'armée qui suivit la guerre de 1870-71, les trois divisions militaires d'Oran, d'Alger et de Constantine ont été rassemblées en un corps d'armée, le 19e, qui prend suite après les dix-huit de la « métropole ». Seuls les territoires du Sud (Aïn-Sefra, Ghardaïa, Ouargla et Touggourt) en sont détachés et constituent depuis 1902 un commandement distinct relevant directement du gouverneur général. Ces territoires sont administrés par des officiers des Affaires indigènes, descendants directs de ceux des bureaux arabes, qui assurent la police du désert avec des unités spécialisées : les compagnies sahariennes. Adopté en 1912, le principe de la conscription ne sera jamais totalement appliqué aux Algériens musulmans. Le nombre des régiments de tirailleurs et de spahis algériens ne cessera pourtant d'augmenter, passant, pour les premiers, de 3 en 1872 à 9 en 1914 et à 16 en 1939.

L'Algérie apportera une contribution importante à l'effort de guerre français en 1914-1918 (170 000 Algériens sous les drapeaux à la fin du conflit).

P. D.

Vers l'indépendance

Il faut attendre les années 30 pour voir le mouvement national prendre corps dans la société algérienne. Jusque-là, la population est soumise à l'influence des marabouts et des confréries religieuses, qui interprètent l'islām dans un sens traditionnel, et qui entretiennent en outre de solides relations avec les autorités françaises. Dans les trois premières décennies du XXe s., il n'y a pas d'action concertée des Algériens contre le régime colonial. Il arrive même que la population s'abandonne au désespoir. En 1911, 800 habitants de Tlemcen décident de quitter la ville pour s'installer en Syrie. Expliquant les raisons de cet exode dans un rapport aux autorités françaises, William Marçais écrit au sujet de la population de Tlemcen : « N'ayant ni le moyen ni le goût de s'adapter aux conditions nouvelles, mais puisant dans sa vitalité même la capacité de souffrir, elle a souffert en silence plusieurs années, puis réagi brusquement. Chez les nomades belliqueux, cette réaction aurait été la révolte à main armée ; chez les citadins, paisibles et conscients de notre force, ça a été la démission pure et simple. »

L'Association des ulémas

Les ulémas, interprétant l'islām dans un sens moderniste, en font un ferment de la conscience nationale. Ils mènent la lutte contre les marabouts au nom d'une doctrine inspirée essentiellement du courant réformiste, qui, dans le dernier tiers du XIXe s., particulièrement en Égypte, préconise, sous l'influence de Djamāl al-Dīn al-Afrhānī (1839-1897) et de Muḥammad 'Abduh (1849-1905), la purification de l'islām.

En 1935, des ulémas formés en Orient et à Tunis se regroupent dans une association qui se propose de régénérer l'islām. Grâce à Abd el-Hamid Ben Badis, la plus forte personnalité de l'islām maghrébin, l'Association des ulémas acquiert très vite une grande autorité sur la population. Son action se situe à un niveau religieux et culturel. Il s'agit plus précisément de restaurer l'islām dans sa pureté primitive et de propager parmi la population la culture arabo-musulmane selon des méthodes modernes, afin, dit Ben Badis, que l'étudiant puisse assimiler « tant le modernisme que toute la culture de notre époque au moyen de la langue arabe ».

Pour atteindre ces objectifs, les ulémas mènent dans deux périodiques, l'hebdomadaire *al-Bassair (les Visées de l'avenir)* et le mensuel *al-Chihab (le Météore)*, une campagne contre le mysticisme et le maraboutisme et en faveur du triomphe des idées réformistes de Muḥammad 'Abduh. Parallèlement, ils créent, jusque dans les douars, des écoles libres, qui rencontrent un grand succès auprès de la population.

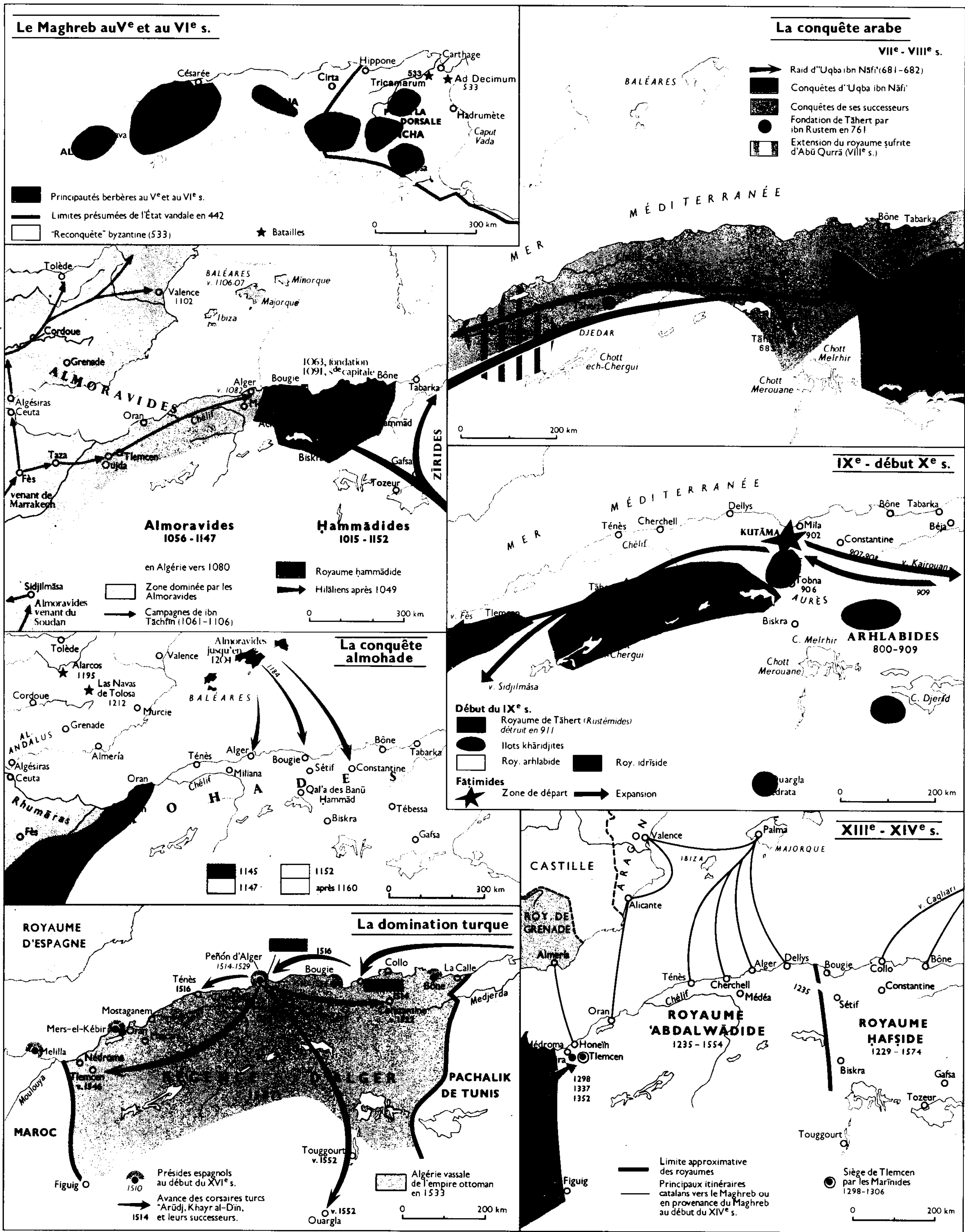
Mais l'activité des ulémas, si elle prend des aspects religieux et culturels, ne se situe pas en dehors de la politique. Bien au contraire, leur Association compte sur les forces d'un islām rénové pour régénérer le pays et le mener vers l'indépendance, d'autant plus que l'islām constitue la négation même de toute forme d'assimilation.

C'est au nom de ces principes que le président de l'Association des ulémas Ben Badis mène une rude campagne contre les marabouts et contre la politique d'assimilation préconisée par les Fédérations d'élus, qui cristallise les aspirations d'une partie des « évolués algériens ».

En réponse à la profession de foi antinationaliste développée en février 1936 par Farḥāt 'Abbās, Ben Badis affirme l'existence de la nation algérienne et s'oppose avec vigueur à l'assimilation. Toutefois, tout en proclamant que « l'indépendance est un droit naturel pour chaque peuple de la terre », il est hostile au principe d'une lutte sanglante. Il compte sur la volonté de la France pour conduire pacifiquement l'Algérie vers l'indépendance.

Cependant, l'influence grandissante des ulémas ne manque pas d'inquiéter les autorités françaises. Celles-ci entreprennent d'entraver leur action en leur interdisant, entre autres, de commenter le Coran et de prêcher dans les mosquées d'État. Néanmoins, l'influence des ulémas reste considérable parmi la population. Elle ne commence à décliner qu'après la mort de Ben Badis, survenue en 1940.

Avec la faillite du maraboutisme et des confréries religieuses, le rôle historique des ulémas est terminé. Dès lors, tout en conservant son caractère religieux, le mouvement national s'attaque directement et avec plus de vigueur aux autorités françaises. Au demeurant, ce courant est antérieur à l'Association des ulémas. Il se réclame de l'émir Khaled, petit-fils d'Abd el-Kader, considéré comme le précurseur du mouvement nationaliste, pour avoir mené dès 1926 une action en faveur de l'indépendance de l'Algérie.



L'Étoile nord-africaine

En 1926, également, est fondée à Paris, sous l'impulsion de Hadj Ali Abd el-Kader, membre du Comité directeur du parti communiste, une organisation pour « la défense des intérêts matériels, moraux et sociaux des musulmans nord-africains » : l'Étoile nord-africaine. Cette association groupe presque exclusivement des ouvriers algériens. Dès 1927, elle trouve en la personne d'Ahmed Messali Hadj, un ancien militaire de vingt-neuf ans, un dirigeant éloquent, organisateur et énergique. Très vite, son influence grandit parmi les ouvriers algériens en France. En 1929, l'Étoile est interdite pour avoir revendiqué l'indépendance de l'Afrique du Nord ; elle n'en poursuit pas moins une propagande clandestine. En 1933, lorsqu'elle reprend son activité publique, Messali et ses deux lieutenants, Imsche Amor et Belkacem, sont arrêtés pour reconstitution de société dissoute. En février 1934, alors que ses chefs sont en prison, l'organisation reparaît sous le nom d'« Union nationale des musulmans nord-africains ». L'année suivante, la Cour de cassation casse les jugements condamnant Messali et ses amis. Mais, quelques mois plus tard, des chefs du mouvement sont de nouveau emprisonnés, et Messali n'échappe à l'arrestation qu'en se réfugiant à Genève.

Avec le Front populaire, il revient en France et, au mois d'août 1936, il transporte son mouvement en Algérie : trente sections de l'Étoile nord-africaine seront fondées à travers le pays. On assiste alors à une évolution du mouvement. Avant de se transporter en Algérie, l'Étoile était un parti prolétarien dans lequel la conscience de classe passait avant la conscience nationale ; d'où son caractère anticolonialiste et ses attaques contre l'« odieux code de l'indigénat », la mainmise des Français sur les richesses du pays et la « confiscation des grandes propriétés accaparées par les féodaux alliés des conquérants, les colons et les sociétés financières ». Pour remédier à cette situation, l'Étoile réclamait la remise des terres aux paysans, des lois sociales et l'élargissement du crédit agricole. Sur le plan national, elle se contentait alors de revendiquer la reconnaissance de l'arabe comme langue officielle, son emploi obligatoire dans l'enseignement et la création d'un « Parlement national élu au suffrage universel sans distinction de race et de religion ».

En Algérie, le mouvement devient un parti national, groupant toutes les couches de la population. Il ne s'agit plus désormais de défendre des revendications sociales, mais de mettre en cause le régime colonial lui-même, jugé incapable de résoudre les problèmes du pays.

En 1936, Messali lance le mot d'ordre d'indépendance. La même année, il dénonce le projet Blum-Viollette, qui, en accordant les droits politiques aux « évolués algériens », pourrait détourner les esprits du nationalisme. Le ministère Léon Blum est même dénoncé comme étant aussi impérialiste que ses prédécesseurs. Aussi, au début de 1937, le mouvement est-il dissous par le gouvernement du Front populaire.

Avant son interdiction, le mouvement de Messali était entré en conflit avec le parti communiste, qui, changeant de tactique, avait admis la possibilité de la souveraineté française et l'efficacité de l'action civilisatrice de l'Occident.

Mais la plus grande hostilité vient du docteur Ben Djelloul, l'un des dirigeants des Fédérations des élus, qui préconise non pas l'indépendance du pays, mais l'égalité de tous les Algériens sans distinction de race et de religion, autrement dit l'abolition du statut colonial et l'intégration de l'Algérie à la France.

Le Parti du peuple algérien (P. P. A.)

Le 11 mars 1937, pour reprendre son activité publique, l'Étoile nord-africaine se transforme en parti régulièrement déclaré : le Parti du peuple algérien (P. P. A.). À l'instar des ulémas, la nouvelle formation adopte une tactique modérée. Ses dirigeants comptent sur la bonne volonté et le concours de la France pour amener

l'Algérie vers l'indépendance. Le chef du P. P. A., Messali, est pourtant arrêté le 27 août 1937 pour « excitation à des actes de désordre contre la souveraineté de l'État », condamné à deux ans de prison et privé de ses droits civils, civiques et politiques.

Touché par la répression qui s'abat sur ses militants, le P. P. A. gagne en prestige auprès de la population. Le 27 août 1939, Messali est libéré. Mais, peu après, son parti est interdit et lui-même est de nouveau interné ; le 28 mars 1941, il est condamné à seize ans de travaux forcés et vingt ans d'interdiction de séjour. Un mois plus tard, il est placé en résidence surveillée dans un petit village non loin de Boghari, avant d'être transféré à Brazzaville en avril 1945, à la suite de troubles locaux. Il rentre en Algérie en juin 1946 et reprend son activité publiquement. Durant l'absence de son chef, le P. P. A. a poursuivi son action dans la clandestinité. Ses militants ont noyauté les organisations algériennes et principalement les Amis du manifeste.

L'Algérie pendant la Seconde Guerre mondiale

C'est en Algérie, où stationnent environ 60 000 hommes de 1940 à 1942, que Weygand puis Juin préparent, après la défaite de 1940, la renaissance de l'armée française. Après le débarquement allié du 8 novembre 1942, les troupes françaises d'Afrique du Nord et singulièrement celles d'Algérie, avec un armement désuet et hétéroclite, reprennent le combat contre les Allemands en Tunisie, tandis que, le 15 novembre, les Américains occupent Tébessa. En 1943 et 1944, l'Algérie est le siège d'une intense activité militaire. Les Français y sont largement mobilisés (d'abord les classes 1943 à 1927, puis jusqu'à la classe 1919). Avec les musulmans, dont le recrutement a été accéléré, c'est une armée de 560 000 hommes issus d'Afrique du Nord et d'Afrique noire qui, joints aux F. F. L. et aux Français venus de la métropole à travers l'Espagne (20 000 hommes), seront engagés par la France dans les campagnes d'Italie et de la Libération. En 1946, le 19e corps devient la Xe région militaire. Les unités de tirailleurs algériens sont réorganisées et forment de nombreux bataillons de marche, qui, à partir de 1948, prennent une part de plus en plus importante de l'effort militaire français durant la campagne d'Indochine.

P. D.

Les Amis du manifeste

Ce mouvement est fondé au début de 1943 par Farḥāt 'Abbās. Il marque l'évolution politique de ce pharmacien qui, après avoir milité pendant plus de douze ans pour l'intégration de l'Algérie à la France, en vient à l'idée d'une nation algérienne. Depuis l'échec du projet Blum-Viollette les partisans de l'assimilation commencent à douter de la possibilité pour les Algériens d'être considérés comme des « Français à part entière ». Au surplus, la disparité de plus en plus grande entre la situation de la minorité européenne privilégiée et celle de la population autochtone constitue un obstacle majeur à toute intégration. Farḥāt 'Abbās, qui ne perd pas tout espoir dans la France, aux côtés de laquelle il s'est, ainsi que ses amis, rangé pendant la guerre, adresse, le 10 avril 1941, au maréchal Pétain un rapport intitulé « l'Algérie de demain ». Après avoir brossé un tableau saisissant de la situation dramatique de la population autochtone, 'Abbās demande que les privilèges soient abolis en Algérie et que la loi soit la même pour tous. C'est pour lui la seule façon de provoquer « dans le cœur de la colonie européenne et au fond de la conscience de nos musulmans régénérés le désir d'être ensemble, ce désir qui est, selon la définition de Renan, l'élément constitutif de la nation ».

Du reste, la conjoncture internationale favorise un tel revirement. Le 8 novembre 1942, l'Algérie est occupée par les troupes anglo-américaines. Les Français sont divisés entre partisans et adversaires du régime de Vichy. Dans cette situation confuse, 'Abbās et ses amis pensent que les Algériens doivent compter sur eux-mêmes pour décider de leur avenir. Le 20 décembre 1942, 'Abbās rédige un « Message des représentants des musulmans algériens aux autorités responsables », dans lequel il demande des garanties pour la population autochtone « privée des droits et des libertés essentielles dont jouissent les autres habitants du pays », avant de l'associer à tout effort de guerre. Pour lui, avant toute participation des masses musulmanes à cette « lutte libératrice », il faut convoquer une conférence réunissant les élus et les représentants qualifiés de toutes les organisations autochtones pour élaborer un statut politique, économique et social des musulmans.

Et, pour ménager les dirigeants français, froissés par le caractère international donné à cette affaire, les Anglais et les Américains comptant parmi les autorités responsables en Algérie, 'Abbās rédige le 22 décembre, à leur adresse, un second message, où il reprend les mêmes arguments.

Enhardi par les Américains, avec lesquels il est en contact, il convoque pour le 7 février 1943 les signataires de ce message afin d'examiner un « avant-projet de charte revendicative ». Les autorités françaises ayant interdit cette réunion, 'Abbās rédige, le 10 février, un texte qu'il soumet à la signature de diverses personnalités musulmanes. Ce document, qui recueille une forte approbation populaire, est intitulé « l'Algérie devant le conflit mondial. Manifeste du peuple algérien ». C'est un véritable réquisitoire contre la colonisation française.

Ce manifeste est d'autant plus important qu'il constitue une forme d'autocritique des tenants de l'intégration et, pratiquement, la fin de ce courant en Algérie, « l'heure étant passée où un musulman algérien demandera autre chose que d'être un Algérien musulman ». Le 7 mars 1944, le Comité français de libération nationale promulgue une ordonnance affirmant le principe de l'égalité des Français et des musulmans. Cette ordonnance accorde à l'élite algérienne les mêmes droits politiques qu'aux Français et prévoit l'extension de ces droits à tous les musulmans qui pourront accéder à la citoyenneté française sans renoncer à leur statut personnel. Bien qu'elle reprenne, en les élargissant, les dispositions du projet Blum-Viollette, elle est accueillie par tous les mouvements politiques comme une réponse sans aucune mesure avec les aspirations du peuple algérien.

Le 14 mars 1944, 'Abbās crée, en réponse à l'ordonnance du 7, l'Association des Amis du manifeste, qui devient un peu plus tard l'Association des Amis du manifeste et de la liberté. Cette organisation réunit, sur la base énoncée dans le manifeste du 10 février 1943, des évolués, des ulémas et des membres de l'ancien P. P. A. Elle constitue un trait d'union entre ces divers mouvements, qui, désormais, sont tous gagnés au nationalisme. Pour défendre et propager la doctrine du manifeste, 'Abbās fonde, le 15 septembre 1944, un hebdomadaire, *Égalité.* Au début de 1945, le mouvement national se consolide ; en février, les élus, les ulémas et le P. P. A. constituent un front commun nationaliste. 'Abbās devient le président du Comité provisoire de l'Algérie musulmane, mais le P. P. A. reste l'élément vital du front ; les membres de ce parti ont même mis la main sur l'Association des Amis du manifeste. Au début de mars 1945, le congrès de cette organisation réclame non seulement la libération « immédiate et inconditionnelle » de Messali, « leader incontestable du peuple algérien », mais aussi « un Parlement et un gouvernement algériens sans aucun engagement vis-à-vis de la France ».

Le soulèvement du Constantinois

La situation est alors critique en Algérie. La population connaît, du fait de la guerre et aussi de mauvaises années agricoles, une grande pénurie alimentaire. La conjoncture économique favorise l'extension du mouvement nationaliste ; le climat devient vite explosif, et des troubles sanglants ne tardent pas à éclater.

Le 1er mai 1945, le P. P. A. profite des manifestations organisées par la C. G. T., à l'occasion de la fête du travail, pour réclamer la libération de Messali et lancer des slogans nationalistes. L'intervention des forces de l'ordre provoque à Alger et Oran quelques morts et de nombreux blessés. Le 8 mai, le P. P. A. revient à la charge à l'occasion de nouvelles manifestations publiques organisées par les autorités pour célébrer l'armistice qui vient d'être signé en France. Le mouvement prend une ampleur particulière dans le Constantinois. À Sétif, l'intervention brutale de la force publique pour arracher leurs emblèmes aux manifestants suscite parmi la population une colère qui se retourne contre les Français de la ville. Vingt et un Européens trouvent la mort au cours de cette journée.

Le mouvement gagne ensuite la région montagneuse entre Bougie et Djidjelli, puis tout le Constantinois. Il prend l'aspect d'une lutte contre les Européens. Le nombre de tués parmi les Français est estimé à 97, et le nombre de blessés à plus d'une centaine.

La riposte des autorités françaises est d'autant plus vigoureuse que les chefs militaires craignent, à une époque où la France connaît une situation difficile, d'être confrontés à un soulèvement général. Les troupes de terre, l'aviation et les unités navales entrent en lice pour réduire le mouvement. De nombreux musulmans, notamment les dirigeants et les militants du P. P. A., des Amis du manifeste et des ulémas du département de Constantine, sont arrêtés. Des tribunaux militaires prononcent 2 000 condamnations, dont 151 à mort (28 personnes seulement sont exécutées). Le soulèvement du Constantinois fait plusieurs milliers de morts (50 000 selon les nationalistes) parmi les musulmans ; il creuse un fossé profond entre la population autochtone et la communauté européenne, qu'on confond avec les autorités coloniales.

Le mouvement national algérien à la veille de la révolution de 1954

Dans ces conditions, le statut promulgué le 7 mai 1947 et qui donne aux musulmans les mêmes droits politiques qu'aux Français ne peut pas avoir la faveur de la population autochtone. Seuls les partis politiques interdits exploitent la nouvelle situation pour se reconstituer.

• *L'U. D. M. A.* Libéré après l'amnistie du 16 mars 1946, 'Abbās entreprend de créer un nouveau parti politique : l'Union démocratique du manifeste algérien (U. D. M. A.). Il s'agit en fait de l'ancienne Association des Amis du manifeste sans les messalistes, considérés comme trop intransigeants. La nouvelle formation, fondée en mai 1946, est en retrait par rapport à la précédente. Si son programme reste celui du manifeste (« Ni assimilation, ni nouveaux maîtres, ni séparatisme »), elle ne préconise plus un État algérien quasi indépendant, mais une Algérie fédérée à la France. Recrutant parmi les bourgeois et les intellectuels, l'U. D. M. A. reste un parti de cadres et de modérés, qui compte émanciper l'Algérie dans le cadre de la légalité et sans se séparer de la France. Cette doctrine ne peut pas remuer les masses algériennes, qui, conscientes d'avoir une personnalité propre et d'appartenir à une civilisation arabo-musulmane, ne conçoivent plus leur avenir dans un cadre français. Dans ces conditions l'U. D. M. A. ne parvient pas à constituer une force politique en Algérie. En 1951, le nombre de ses militants est tombé à 3 000.

• *Le M. T. L. D.* Les masses algériennes sont plutôt favorables au mouvement de Messali. Libéré à la fin de 1946, ce dernier organise avec ses lieutenants un nouveau parti destiné à remplacer le P. P. A., toujours interdit : le Mouvement pour le triomphe des libertés démocratiques (M. T. L. D.). Tout comme le P. P. A., la nouvelle formation veut incarner les aspirations des masses populaires. Contrairement à l'U. D. M. A., le M. T. L. D. est un parti nationaliste révolutionnaire. Favorable à l'émancipation de l'Algérie, il refuse toute forme d'association avec la France. Pour atteindre ces objectifs, il ne compte pas sur les moyens légaux, mais sur la force et la violence.

Cependant, en attendant les conditions favorables pour déclencher la lutte armée, le M. T. L. D. ne boycotte pas le statut de 1947 et accepte de jouer le jeu des nouvelles institutions. Il participe aux élections municipales d'octobre 1947 et s'impose comme la principale force politique musulmane. En effet, ces élections lui donnent 31 p. 100 des édiles du deuxième collège contre 27 p. 100 à l'U. D. M. A., 4 p. 100 au P. C. et 38 p. 100 aux modérés.

Cette confiance accordée au M. T. L. D. par la population musulmane inquiète la métropole et les autorités françaises en Algérie. En avril 1948, les élections à l'Assemblée algérienne donnent, sur 60 sièges au deuxième collège, 8 sièges à l'U. D. M. A., 9 sièges au M. T. L. D. et le reste aux modérés. La différence des résultats des élections d'octobre et d'avril s'explique en grande partie par des fraudes électorales.

• *L'O. S.* Les militants les plus résolus du M. T. L. D. en tirent argument pour démontrer la stérilité des méthodes électorales. Impatients de passer à l'action directe, ils reprochent à la direction sa passivité et son attentisme. Pour donner au mouvement national une impulsion nouvelle, ils parviennent à constituer, dans le cadre du parti et sous la direction de Ben Bella, une formation paramilitaire clandestine : l'Organisation spéciale (O. S.). En 1949, la tendance dure est assez forte pour imposer à la direction du M. T. L. D. un congrès qui décide de mettre l'essentiel des ressources du parti à la disposition de l'O. S. En 1950, les animateurs de l'O. S., impliqués dans l'attaque organisée, l'année précédente, contre la poste centrale d'Oran pour financer le mouvement, sont arrêtés et condamnés à de lourdes peines de prison. Deux ans plus tard, Ben Bella réussit à s'évader de la prison de Blida.

La situation est alors propice à l'action. Sur le plan économique, la disparité entre le niveau de vie des Européens et celui des musulmans s'aggrave. La mécanisation de plus en plus grande de l'agriculture se traduit par une augmentation de profit pour les colons et par une réduction d'emplois pour les Algériens. À une époque où la main-d'œuvre est particulièrement pléthorique, la situation des musulmans paraît alarmante. Au surplus, les mesures sociales restent rudimentaires : les allocations familiales ne s'appliquent pas à l'agriculture, c'est-à-dire aux musulmans les plus nombreux et les plus déshérités. La Sécurité sociale ne concerne que les ouvriers permanents de l'agriculture, en nombre relativement peu important. D'autre part, plus de 80 p. 100 des enfants ne sont pas scolarisés.

La conjoncture internationale favorise la prise de conscience et la mobilisation de la population. La Tunisie et le Maroc sont en pleine insurrection ; et le régime égyptien issu du coup d'État de juillet 1952 promet toute l'aide possible à un mouvement identique en Algérie.

Mais le mouvement national traverse une crise. En 1953, le M. T. L. D. se scinde en deux fractions rivales : d'un côté, les « centralistes », ou partisans du Comité central issu du congrès d'avril 1953, tenu clandestinement en l'absence de Messali, alors interdit de séjour en Algérie ; de l'autre, les partisans de Messali, qui, en Belgique, réunit en juillet 1954 un congrès de ses fidèles et proclame la dissolution du Comité central. En septembre 1954, divers heurts se produisent à Alger entre messalistes et centralistes.

• *Le C. R. U. A.* Au mois d'avril 1954, neuf militaires du M. T. L. D., pour une bonne part anciens membres de l'O. S., constituent un groupement : le Comité révolutionnaire d'unité et d'action (C. R. U. A.). Après avoir tenté vainement de réconcilier les « frères ennemis » pour agir le plus tôt possible contre le colonialisme français, les « neuf chefs historiques » décident de passer à l'action. Ils réunissent les militants les plus résolus du M. T. L. D. comme les anciens de l'O. S., et fixent, en dehors du parti, le début de l'insurrection en Algérie pour le 1er novembre 1954.

• *Le F. L. N. et la révolution algérienne.* Se plaçant au-dessus des clans, ils fondent un parti révolutionnaire dont l'action, déclarent-ils, est dirigée « uniquement contre le colonialisme, seul ennemi obstiné et aveugle, qui s'est toujours refusé à accorder la moindre liberté par des moyens de lutte pacifique ». Cette nouvelle formation, dénommée « Front de libération nationale » (F. L. N.), « offre la possibilité à tous les patriotes algériens de toutes les couches sociales, de tous les partis et mouvements purement algériens de s'intégrer dans la lutte de libération sans aucune autre considération ». Son but est l'indépendance nationale par « la restauration de l'État algérien souverain, démocratique et social dans le cadre des principes islamiques et le respect de toutes les libertés fondamentales sans distinction de races et de confessions ».

• *L'A. L. N.* Pour atteindre cet objectif, le F. L. N. appelle le peuple algérien à la lutte armée contre le colonialisme. Une organisation militaire est mise sur pied dès juillet 1954.

Groupées d'abord en une « Armée révolutionnaire algérienne », avant de devenir en novembre 1954 l'« Armée de libération nationale » (A. L. N.), les troupes du F. L. N. agissent dans le cadre de cinq provinces ou *willaya* : 1. Aurès-Nemencha (où naît l'insurrection) ; 2. Nord-Constantinois (de la frontière tunisienne à Sétif) ; 3. Kabylie (de Sétif à l'oued Isser) ; 4. Algérois (de l'oued Isser aux contreforts de l'Ouarsenis) ; 5. Oranie. Chaque willaya est divisée en zones *(mintaka)*, elles-mêmes subdivisées en régions *(nahia)* et secteurs *(kism)*. À chaque échelon, le commandement est exercé par un responsable politico-militaire assisté de deux adjoints, un militaire et un politique, qui s'efforcent d'implanter une Organisation politico-administrative (O. P. A.) destinée à se substituer à l'Administration française. L'A. L. N., dont l'état-major sera dirigé à partir de janvier 1960 par le colonel Boumediene, groupe des unités régulières de combattants en uniforme *(moudjahidines)*, divisées en équipes (*faoudj*, 11 hommes), sections (*ferka*, 35 hommes), compagnies (*katiba*, 110 hommes) et bataillons (*faïlek*, 350 hommes). Cette armée compte aussi de nombreux partisans sans uniforme (*moussebilines* et *fidayans*), dont l'activité se manifestera surtout sur le plan de la guérilla (sabotages, incendies, explosions, etc.). Son rôle consistera à définir la politique du mouvement et à obtenir des pays arabes le plus d'armes possible et à les introduire en Algérie.

La lutte pour l'indépendance

Extension et consolidation de la révolution

L'insurrection du 1er novembre 1954 est déclenchée avec des moyens rudimentaires : des fusils de chasse et quelques armes automatiques provenant, pour la plupart, des champs de bataille de la Seconde Guerre mondiale. Au début, elle ne s'implante réellement que dans la willaya de l'Aurès, grâce aux traditions de lutte de la population de cette région et au dynamisme

de son chef, Mustafa Ben Boulaïd. Mais, très vite, le mouvement rayonne sur le reste de l'Algérie. En très peu de temps, le F. L. N. s'impose comme la seule force politique de l'Algérie révolutionnaire. Il commence d'abord par élargir son audience internationale. En avril 1955, la conférence afro-asiatique de Bandung l'invite en qualité d'observateur. Au mois de septembre suivant, les Nations unies sont saisies de la question algérienne par treize nations africaines et asiatiques. Fort de ce soutien international, le F. L. N. accentue le combat à l'intérieur.

Pour affirmer sa présence parmi la population, il met sur pied une administration comprenant trois commissaires politiques, des collecteurs de taxes ainsi que des juges et des arbitres. Son rôle consiste à détacher la population de l'Administration française, à dicter aux musulmans leur comportement politique, à collecter les fonds nécessaires au financement de la révolution et à trancher les différends entre les habitants.

Le 20 août 1955, le F. L. N. fait preuve de sa force en provoquant, à l'occasion du second anniversaire de la déposition de Muḥammad V, un soulèvement général dans le Nord-Constantinois. À la suite de cette démonstration de force, certains partis politiques intègrent le F. L. N. En janvier 1956, ‘Abbās déclare que l'U. D. M. A. est prête à soutenir le F. L. N. Et, au mois d'avril suivant, il arrive au Caire avec Ahmed Francis pour se mettre à la disposition de ce mouvement. Les ulémas font de même, et le Parti communiste algérien (P. C. A.) manifeste aussi son désir d'entrer, en tant que parti, dans les rangs du F. L. N. Seul le Mouvement national algérien (M. N. A.), fondé par Messali au début de 1955, reste à l'écart. Le vieux leader n'admet pas de suivre une action qui échappe à son autorité. Il constitue ses propres groupes de combat, dirigés plus contre le F. L. N. que contre les Français. En 1957, le commandant de ces groupes, Mohammed Bellounis, passe pour un temps au service de la France pour lutter contre l'A. L. N. Cela finit par compromettre le M. N. A., dont l'audience en Algérie est d'ailleurs très limitée. Dès 1956, le monopole politique appartient incontestablement au F. L. N.

Le congrès de la Soummam et la restructuration du F. L. N.

Pour assurer une meilleure coordination des diverses willaya, les dirigeants de l'A. L. N. sentent le besoin de doter le mouvement de structures nouvelles. C'est la tâche que se propose le congrès de la Soummam, tenu au mois d'août 1956. Animé par Ramdane Abane, le chef de la willaya III, ce coupes affirme l'aspect progressiste de la révolution algérienne, qui constitue une « lutte pour la renaissance d'un État algérien sous la forme d'une république sociale et démocratique, et non la restauration d'une monarchie ou d'une théocratie dépassée ». Il établit le caractère collégial de la direction, la primauté du point de vue politique sur le point de vue militaire et aussi des combattants de l'intérieur sur les membres de la Délégation extérieure. De plus, une sixième willaya est créée dans les territoires du Sud. C'est sur cette base que le congrès de la Soummam met sur pied les nouvelles structures du F. L. N. La direction du mouvement est confiée au Conseil national de la révolution algérienne (C. N. R. A.), composé de 34 membres et de 17 suppléants, et groupant les chefs de willaya et leurs adjoints, les « chefs historiques » et les ralliés de marque comme ‘Abbās. Le C. N. R. A. se réunit une fois par an, sauf convocation extraordinaire. Il délègue le pouvoir exécutif à un Comité de coordination et d'exécution (C. C. E.) de cinq membres, tous résidant sur le territoire algérien.

Le C. C. E. et le G. P. R. A.

Le C. C. E. se substitue à la Délégation extérieure pour la direction du F. L. N. Deux mois plus tard, en octobre 1956, les principaux membres de cet organisme sont arrêtés, l'avion qui doit les conduire de Rabat à Tunis étant détourné sur Alger à la demande des autorités françaises d'Algérie. L'année suivante, le C. C. E. quitte Alger pour Tunis, où il rejoint la Délégation extérieure, qui, depuis le 17 avril, siège dans la capitale tunisienne. Le C. N. R. A. est alors convoqué au Caire pour apporter des modifications dans la direction du mouvement. Il porte le nombre de ses membres de 34 à 54, les vingt nouveaux devant être désignés par le C. C. E. Ce dernier comprend désormais 9 membres, qui se partagent les tâches à la manière des ministres. Le 19 septembre 1958, il se transforme en gouvernement provisoire de la République algérienne (G. P. R. A.), au sein duquel toutes les tendances du F. L. N. sont représentées. La présidence de cet organisme est confiée à l'ancien chef de l'U. D. M. A., ‘Abbās. Au mois d'août 1961, le G. P. R. A. est remanié. Les « ralliés » de l'U. D. M. A. et des ulémas sont évincés du gouvernement, dont la présidence passe à Youssef Ben Khedda, ancien secrétaire général du M. T. L. D. et membre du premier C. C. E. C'est ce cabinet qui, en 1962, mènera avec le gouvernement français des négociations qui conduiront l'Algérie vers l'indépendance.

La France face à la révolution algérienne

Au début de la révolution, les cabinets Mendès France et Edgar Faure affirment solennellement le caractère français de l'Algérie. Nommé au gouvernement général en janvier 1955, Jacques Soustelle préconise une politique d'intégration qui, précise-t-il, tienne compte de « l'originalité ethnique, linguistique, religieuse de l'Algérie ». Pour désarmer le F. L. N., Jacques Soustelle compte sur des réformes économiques et surtout administratives, qui favorisent l'entrée de l'élite musulmane dans la fonction publique.

C'est, avec quelques nuances, la politique adoptée par Guy Mollet, qui affirme, peu de temps après son accession à la présidence du gouvernement, que « les liens unissant la France métropolitaine et l'Algérie sont indispensables ». Le 12 mars 1956, l'Assemblée nationale adopte à une très forte majorité, comprenant les communistes, une loi lui accordant des pouvoirs spéciaux pour son action en Algérie. Le ministre résidant Robert Lacoste met l'accent sur les réformes, dont les plus importantes concernent l'accession de l'élite musulmane à la fonction publique et des paysans à la propriété. Parallèlement, le gouvernement Guy Mollet entreprend de mettre un terme à l'activité de l'A. L. N. À cet effet, des réservistes sont rappelés, et l'effectif des troupes stationnées en Algérie est porté de 200 000 en mars 1956 à plus de 400 000 en août.

• *La loi-cadre de 1958.* En 1957, le cabinet Bourgès-Maunoury soumet à l'Assemblée nationale un projet de loi-cadre pour l'Algérie. Rejeté en septembre 1957, ce projet est repris par le cabinet Félix Gaillard et adopté en février 1958. La nouvelle loi affirme que l'Algérie est « partie intégrante de la République française », mais que la « personnalité algérienne » serait respectée. Elle donne aux diverses communautés algériennes le droit d'être représentées à toutes les assemblées de la République. Elle groupe les départements algériens en cinq territoires (Oran, Chélif, Alger, Kabylie et Constantinois), appelés à « gérer librement et démocratiquement leurs propres affaires » par le moyen d'une assemblée territoriale et d'un « gouvernement responsable devant elle » ; elle crée un Conseil territorial des communautés, composé par moitié d'Européens et de musulmans. Un « ministre dépositaire des pouvoirs de la République » représente la France en Algérie. Il a sous son autorité des représentants du gouvernement français, nommés dans chaque territoire par le président de la République.

• *Le 13 mai 1958 et l'arrivée au pouvoir du général de Gaulle.* Au début de 1958, la situation s'est aggravée en Algérie. Les incidents se multiplient à la frontière algéro-tunisienne, où l'A. L. N. est solidement installée. Harcelée par les commandos algériens qui trouvent refuge en Tunisie, l'armée française réagit en bombardant, le 8 février 1958, l'agglomération tunisienne de Sakiet-Sidi-Youssef. Cet incident devait avoir des conséquences incalculables. Les rapports franco-tunisiens se détériorent considérablement ; les États-Unis et la Grande-Bretagne offrent leurs bons offices, qui sont acceptés par la France et par la Tunisie. Cela inquiète la population française d'Algérie, qui craint l'internationalisation de l'affaire algérienne. Se sentant abandonnée, la communauté européenne décide d'agir pour changer le gouvernement de la République. Le 13 mai 1958, elle organise à Alger une grande manifestation, qui aboutit à la formation d'un Comité de salut public. L'armée prend la direction du mouvement sous l'impulsion des généraux Massu et Salan. Ces événements provoquent en France le retour au pouvoir du général de Gaulle, investi des pleins pouvoirs le 2 juin 1958.

• *La politique algérienne du général de Gaulle.* Le 4 juin, le général de Gaulle part pour Alger, où il affirme l'égalité de tous les habitants de l'Algérie sans distinction de race ni de religion. Il promet aussi aux musulmans — considérés comme des Français à part entière — des réformes économiques et sociales. À cet effet, il définit à Constantine, le 3 octobre 1958, un plan quinquennal de développement. Ce plan de Constantine a pour objectifs la création de

400 000 emplois nouveaux, la distribution de 250 000 ha de terre arable à des paysans musulmans, la scolarisation des deux tiers des enfants en âge d'aller à l'école et la construction de 200 000 logements. Par ailleurs, les musulmans prendront une part plus grande dans les emplois publics, et les salaires et les traitements seront alignés sur ceux de la métropole.

À la suite de ces promesses, le général de Gaulle tente d'obtenir la cessation des combats : « Que vienne la paix des braves, dit-il, et je suis sûr que les haines iront en s'effaçant. » À la fin de 1958, il se montre même prêt à régler avec le F. L. N. la « fin des hostilités ».

En 1959, de Gaulle, devenu chef de l'État, renonce à l'idée d'une Algérie française ; il se résigne à une solution qui conduira l'Algérie vers l'indépendance sans compromettre les intérêts de la France et de la communauté européenne dans ce pays. Le 16 septembre 1959, il proclame le droit des Algériens à l'autodétermination. Ceux-ci seront appelés à choisir entre la sécession, la francisation ou la fédération avec la France. Le 14 juin 1960, le président de la République parle pour la première fois d'une « Algérie algérienne ». Sur cette base, le G. P. R. A. accepte de négocier et envoie, le 24 juin, des émissaires rencontrer les représentants du gouvernement français à Melun. Ces discussions, qui n'aboutissent pas, reprennent en 1961 à Évian, puis à Lugrin, lorsque le général de Gaulle précise que l'Algérie algérienne veut dire une « Algérie émancipée [...], où les responsabilités seront aux mains des Algériens [...], une Algérie qui aura son gouvernement, ses institutions et ses lois ».

• *Le putsch d'Alger (1961).* Les perspectives d'une Algérie indépendante inquiètent la communauté européenne. Au début de 1960, elle exprime son mécontentement en organisant des manifestations à Alger (« semaine des barricades », 24 janv.-1er févr.). Le 22 avril 1961, des éléments de l'armée prennent, sous la conduite des généraux Challe, Jouhaud, Salan et Zeller, le pouvoir en Algérie ; ils le gardent jusqu'au 26 avril. Après l'échec de ce « putsch », les partisans de l'Algérie française se regroupent dans une Organisation armée secrète (l'O. A. S.), qui multiplie les attentats contre les nationalistes musulmans et les libéraux européens. Mais cela n'empêche pas la reprise des négociations franco-algériennes après la reconnaissance, par le gouvernement français, de la souveraineté de l'Algérie sur le Sahara.

M. A.

Le commandement français en Algérie (1954-1963)

août 1954 à juin 1955 : général Cherrière
juin 1955 à novembre 1956 : général Lorillot
novembre 1956 à décembre 1958 : général Salan
décembre 1958 à avril 1960 : général Challe
avril 1960 à février 1961 : général Crépin
février 1961 à juin 1961 : général Gambiez
juin 1961 à avril 1962 : général Ailleret
avril 1962 à juillet 1962 : général Fourquet
juillet 1962 à octobre 1963 : général de Brébisson

Ligne Morice

Appellation donnée — du nom du ministre de la Défense qui en ordonna l'exécution — au barrage continu de 450 km construit, à partir de juin 1957, le long de la frontière algéro-tunisienne. Situé en moyenne à 40 km du territoire tunisien, il avait pour objet d'interdire le passage en Algérie des armes et des unités de l'A. L. N. et d'assurer la sécurité du grand axe routier et ferroviaire reliant Bône à Tébessa, par lequel s'écoulaient notamment les minerais de fer de l'Ouenza et le phosphate du Kouif. Constitué par deux ensembles de haies et de réseaux de barbelés électrifiés encadrant la route et la voie ferrée, précédé de champs de mines antipersonnel, il permettait de localiser instantanément toute tentative de franchissement. La surveillance permanente du barrage, qui fut prolongé au sud de Tébessa jusqu'à Bir el-Ater, puis jusqu'à Négrine en 1958, était assurée par des régiments blindés et parachutistes. La ligne Morice sera doublée, en 1959, d'un barrage avancé au nord (de Souk-Ahras au cap Roux) et au centre (en avant des zones minières). La région du barrage fut le théâtre de multiples opérations de guerre de 1957 à 1962.

P. D.

Harki

Militaire supplétif recruté par l'armée française parmi les habitants de souche musulmane d'Algérie. Groupés en formations (harkas) jointes aux unités françaises, les harkis jouèrent un rôle important dans les opérations que celles-ci conduisirent de 1955 à 1962. À cette date, leur nombre atteignait environ 30 000 hommes. Servant sous contrats renouvelables de un, trois ou six mois, les harkis percevaient une rémunération journalière globale, mais assuraient eux-mêmes leur alimentation. Demeurant au contact de leurs familles, ils restaient attachés à leur propre territoire. Au moment de l'indépendance de l'Algérie, un très grand nombre d'entre eux payèrent de leur vie leur fidélité à la France : quelques milliers seulement purent être rapatriés en métropole.

P. D.

Les unités territoriales (U. T.)

Formations militaires de réserve constituées localement en Algérie de 1955 à 1960 pour participer à la sécurité du territoire sur lequel elles étaient recrutées. Constituées en premier lieu de réservistes de souche européenne, ces formations furent convoquées d'abord de façon occasionnelle, puis régulière et furent souvent chargées par le commandement de la garde des points sensibles. À côté des U. T. d'infanterie existaient une U. T. de fusiliers marins et une U. T. blindée, mise sur pied quelques jours chaque mois et qui participa à de véritables opérations avec des régiments blindés. Les U. T. jouèrent un rôle important dans les journées de mai 1958. Des éléments musulmans y furent incorporés en 1959, mais leur participation à l'insurrection de janvier 1960 (semaine des barricades) entraîna leur dissolution par les autorités françaises le 11 février suivant. Leur effectif dépassait alors 100 000 hommes pour l'ensemble de l'Algérie.

P. D.

Section administrative spécialisée (S. A. S.)

Organisme militaire et administratif créé empiriquement en Algérie par les autorités françaises pour prendre en charge la totalité de l'administration d'une portion déterminée de territoire. Après les premières expériences faites en 1955 dans les Aurès par les officiers des Affaires algériennes, le système des S. A. S. fut généralisé en 1956. Commandées par un officier relevant de l'autorité territoriale civile ou militaire, les S. A. S. disposaient d'une unité de protection (maghzen), parfois renforcée de harkis. Elles coordonnaient sous le signe de l'efficacité les divers services intéressant directement la vie de la population : santé, agriculture, enseignement, ponts et chaussées, etc. Les S.A. S., dont le nombre atteignait 700 en 1960, ont joué un rôle essentiel dans l'effort de pacification et de promotion accompli par la France en Algérie. Dans les villes, elles portaient le nom de *sections d'administration urbaine* (S. A. U.).

P. D.

Organisation militaire territoriale française (1960)

Corps d'armée d'Alger : zone nord, 7e D. M. R. Fort de l'Eau ; zone sud, 20e D. I. Médéa ; zone est, 27e D. I. Tizi-Ouzou ; zone ouest, 9e D. I. Orléansville.

Corps d'armée d'Oran : zone nord, 5e D. B. Mostaganem ; zone sud, 13e D. I. Saïda ; zone est, 4e D. I. Tiaret ; zone ouest, 12e D. I. Tlemcen ; zone centre, 29e D. I.

Corps d'armée de Constantine : zone nord, 14e D. I. Philippeville ; zone sud, 21e D. I. Batna ; zone est, 2e D. I. Bône ; zone ouest, 19e D. I. Sétif.

À ces treize grandes unités du territoire s'ajoutaient trois divisions opérationnelles de réserve générale : les 10e et 25e divisions parachutistes et la 11e D. I.

P. D.

Les étapes militaires de la guerre d'Algérie

• *Novembre 1954 : soulèvement local ou insurrection générale ?* Six mois après la malheureuse bataille de Diên Biên Phu, lorsque éclate l'insurrection de la Toussaint 1954, les unités françaises d'Algérie (env. 50 000 hommes) sont depuis longtemps déjà transformées en dépôts des corps de troupes d'Indochine, qui commencent tout juste à être rapatriées. En outre, l'insécurité qui règne en Tunisie et au Maroc a conduit l'état-major français à prélever au cours de l'été les réserves disponibles en Algérie pour renforcer son dispositif dans les « protectorats » voisins. Aussi, le général Cherrière, commandant la Xe région, ne dispose que de quelques bataillons pour faire face à un mouvement dont l'ampleur n'est pas perçue : l'insurrection est d'abord assimilée aux nombreux soulèvements de type local qu'avait connus, notamment en 1945, la région de la Grande Kabylie et des Aurès, où s'établit maintenant le contact entre les fellagahs tunisiens et algériens, C'est sur ce dernier secteur qu'est dirigé l'effort des troupes, renforcées par l'arrivée de France de la 25e D. A. P. du général Gilles, envoyée à Batna. Mais le climat d'insécurité s'installe, les attentats se multiplient et, en janvier 1955, se produisent les premiers accrochages avec de véritables bandes armées. Les Français y répondent par des opérations dites « de nettoyage », qui se généralisent au cours de l'année. Les deux premières mesures importantes prises par la France sont, en avril 1955, la création de l'état d'urgence dans toute l'Algérie et, en mai, le rappel des disponibles résidant sur ce territoire. Les effectifs se trouvent ainsi portés à près de 100 000 hommes, et l'on compte beaucoup sur l'action d'unités spécialisées du type des goums et sur l'expérience du Service des affaires

indigènes, qui prend la direction de la « pacification » dans le Constantinois.

En septembre, Jacques Soustelle, gouverneur général depuis janvier, crée sous ses ordres directs un Service des affaires algériennes. Ses officiers sont chargés d'administrer les populations dans les zones les plus touchées par la rébellion (leur action débute dans les Aurès et les Nemencha). En fin 1955, on met sur pied, localement, les premières unités territoriales constituées d'Européens : celles-ci coopèrent avec l'année à la sécurité des zones urbaines où prédomine la population française.

• *1956 : face à la généralisation de la rébellion, la France engage le contingent et les disponibles en Algérie.* La transformation, par Guy Mollet, de la fonction de gouverneur général en celle d'un ministre résidant à Alger, la personnalité de Robert Lacoste, à qui échoit finalement cette lourde tâche (9 févr.), témoignent de la volonté de dominer l'ensemble des problèmes posés par l'insurrection algérienne. Sur le plan militaire, il apparaît bien vite que, pour maîtriser le climat d'insécurité qui s'étend peu à peu à l'ensemble du territoire, il n'est plus possible de se contenter des mesures classiques ressortissant au maintien de l'ordre. La situation exige notamment des effectifs si importants que le gouvernement se résout à envoyer en Algérie des unités formées de soldats du contingent, puis, en avril, à rappeler ou à maintenir sous les drapeaux, pour une durée de six à neuf mois, les hommes ayant accompli la durée légale (18 mois) de leur service militaire actif. On rappelle également près de 2 500 officiers de réserve. Grâce à ces mesures, qui engagent directement la jeunesse française dans la guerre, le général Lorillot, commandant la Xe région, dispose au cours de l'été de près de 400 000 hommes ; le territoire est divisé en trois régions de corps d'armée (Oran, Alger et Constantine) et en seize subdivisions militaires.

1956 est réellement Tannée de l'installation dans la guerre : en mai, la rébellion atteint l'Oranie ; en juin, elle progresse vers le sud, dans la région de Colomb-Béchar. Le terrorisme fait son apparition dans les villes, et notamment à Alger. En août, le congrès du F. L. N., réuni dans la vallée de la Soummam, révèle l'ampleur des objectifs et de l'organisation élaborée par le Comité révolutionnaire d'unité et d'action, agissant avec le soutien des éléments nationalistes du Caire et disposant d'appuis importants au Maroc et en Tunisie. C'est à ce moment qu'apparaissent, à proximité de la Tunisie, où elles sont mises sur pied, les compagnies régulières (katiba) de l'Armée de libération nationale.

Le 17 octobre, le cargo *Athos*, amenant d'Égypte des armes destinées au F. L. N., est arraisonné par la marine française. L'année se termine par l'intervention militaire franco-anglaise dans la guerre israélo-arabe (30 oct.), qui menace indirectement la rébellion algérienne. Le 4 novembre, les Français sont à Port-Saïd, et l'Égypte est en pleine crise. Elle n'est sauvée que par la brutale intervention des États-Unis, qui exigent le repli immédiat des troupes franco-anglaises et encouragent de ce fait le mouvement de libération arabe.

• *1957-1958 : la France tente de dominer la guerre « révolutionnaire » en Algérie.* Dès 1956, le commandement français avait pris d'importantes mesures pour faire face à cette forme très particulière de guerre qui régnait désormais sur l'Algérie entière et dont l'enjeu était devenu non pas la reconquête du territoire, mais la confiance des populations. À côté et bien audelà des opérations à mener contre les unités rebelles, qui demeurent primordiales, la mission de l'armée se situait dans leur protection, leur libération de la terreur et leur promotion sur le plan humain, économique et social. C'est le sens des directives très précises données à l'armée par Robert Lacoste au nom du gouvernement, notamment en avril, août et novembre 1956, puis en avril, mai, juin et août 1957 dans le dessein d'« édifier une Algérie nouvelle indissolublement liée à la France ».

Sous l'impulsion du général Salan, qui a remplacé en 1956 le général Lorillot à la tête des forces françaises en Algérie, une œuvre importante est alors accomplie.

Pour cloisonner l'Algérie et couper le F. L. N. de ses bases extérieures, le barrage linéaire élaboré en 1956 sur 250 km à la frontière marocaine est complété en 1957 par un barrage beaucoup plus important encore, la ligne Morice, le long de la frontière tunisienne. Au début de 1957, le général Massu dirige une vaste opération visant à éliminer le terrorisme du F. L. N. à Alger (bataille de la Casbah, 20 janv.-28 févr. 1957). En septembre, la France affirme son droit de poursuite en territoire tunisien des bandes qui s'y reforment, et, le 8 février 1958, l'aviation française bombarde la base de l'A. L. N. établie dans le village tunisien de Sakiet, ce qui provoque une proposition anglo-saxonne de « bons offices ».

De plus en plus, pourtant, une distinction s'opère entre les troupes chargées de conduire les véritables opérations militaires (notamment parachutistes, légion étrangère) et les troupes dites « de sécurité », dont la mission est essentiellement liée à la pacification du territoire par la politique du quadrillage. Au côté de ces dernières agissent les sections administratives spécialisées (S. A. S.), organismes militaires et administratifs créés en 1956 et chargés de coordonner l'action des différents services intéressant la vie des populations. Leur nombre passe de 180 en 1956 à 560 à la fin de 1957, puis à 670 en novembre 1958.

À cette action de protection, les musulmans sont associés dans des unités de types les plus divers, tels les harkis, les maghzen, les groupes d'autodéfense, de sécurité ou de protection rurale. L'effectif de ces supplétifs passe de 13 000 hommes au 1er janvier 1957 à 71 000 en décembre 1958.

Mais le gouvernement engage l'armée plus loin encore : suivant les directives du ministre (2 janv. 1957), des officiers itinérants dits « d'action psychologique » sont envoyés au milieu des populations musulmanes pour y rétablir le contact et expliquer l'action menée par la France. En outre, l'armée apporte une large contribution à toutes les activités de la pacification. À la fin de 1958, elle a pris à son compte plus de 400 chantiers de service public et ouvert 750 écoles, qui rassemblent 58 000 élèves. Environ 600 médecins militaires sont employés à l'assistance médicale gratuite de la population ; une école de moniteurs pour la formation de la jeunesse algérienne est créée à Issoire.

Tous ces efforts expliquent l'élan de fraternisation franco-musulmane qui accompagne la crise politique du 13 mai 1958, à la suite de laquelle de Gaulle confie au général Salan la totalité du pouvoir civil et militaire en Algérie avec le titre de délégué général du gouvernement et de commandant en chef. Durant l'été, l'armée répond avec enthousiasme aux ordres du gouvernement, qui l'engagent à fond dans la campagne pour le référendum du 28 septembre. La pacification a fait de nets progrès, et l'ossature politique et militaire du territoire repose de plus en plus sur ses 75 commandants militaires de secteurs, qui, à leur échelon, peuvent seuls coordonner l'ensemble des problèmes militaires et de ceux qui intéressent la vie des populations. Cependant, l'œuvre accomplie est loin d'être achevée, et il reste bien des ombres à ce tableau.

L'A. L. N. continue à se manifester en profondeur, et, en février 1958 notamment, parachutistes et légionnaires ont dû mener dans l'Est-Constantinois (Guelma, Duvivier) de très durs combats contre ses unités. Les agents de l'Organisation politico-administrative (O. P. A.) se font de plus en plus durs ; terrorisme et contre-terrorisme s'affrontent dans toute leur horreur avec les massacres et les excès de toutes sortes (interrogatoires et tortures), ce qui provoque de vives réactions en France. Enfin, le problème du regroupement obligatoire des populations des zones dominées par le F. L. N. crée de nombreuses difficultés. Il concerne, à la fin de 1958, plus de 500 000 personnes hébergées dans 600 centres, ce qui constitue pour l'armée, chargée de pourvoir à leurs besoins, une très lourde charge. Sur le plan politique, rien n'est non plus réglé. En dépit de l'annonce du plan de Constantine (3 oct.) et de l'appel de De Gaulle à la « paix des braves » (23 oct.), le F. L. N., qui s'est constitué en gouvernement provisoire, affirme ses prétentions à l'indépendance et refuse tout compromis.

• *1959-1960 : reprise des grandes opérations par le général Challe.* Nommé, en octobre 1958, adjoint du général Salan, Challe succède à ce dernier en décembre comme commandant en chef, mais est déchargé de ses responsabilités politiques, confiées à Delouvrier. Constatant la permanence du danger constitué par la présence de l'A. L. N., dont les effectifs sont évalués alors à 30 000 ou 40 000 hommes, Challe décide, tout en maintenant l'étanchéité des barrages et en poursuivant l'action territoriale sur les populations, de constituer une réserve générale de trois divisions (10e et 25e D. P. et 11e D. I.) pour détruire, par une série d'opérations menées systématiquement d'ouest en est, l'ensemble des formations militaires de l'A. L. N.

Le plan Challe se déroule en 1959-1960 suivant cinq opérations principales. La première, conduite en Oranie (en février-mars 1959 dans l'Ouarsenis), est aussitôt suivie par l'opération *Courroie*, menée d'avril à juin dans l'Algérois (Teniet-el-Had - Médéa).

En juillet, l'opération *Étincelle* vise le Hodna, lieu de passage des recrues du F. L. N. entre les Nemencha et la Kabylie. C'est alors que débute l'effort principal sur le Constantinois, qui est l'objectif des deux opérations principales : *Jumelles* (22 juill. 1959-mars 1960) et *Pierres précieuses* (nov. 1959-mai 1960).

Ces actions entament très sérieusement la puissance de l'A. L. N., et c'est à leur actif qu'il faut mettre les redditions négociées en secret de plusieurs de ses chefs, dont le général Challe attendait la décision de la guerre. La plus importante semble être celle de Si Sala, l'un des chefs de la willaya IV (Algérois), qui, après deux mois de négociations (mars-mai 1960), accepte d'aller à Paris (11 juin), mais est assassiné quelques semaines plus tard, après avoir pris contact avec les dirigeants de la willaya III en Kabylie. Ainsi s'achevait la tentative du général Challe de mettre fin à la guerre d'Algérie. Depuis le début de 1960, la solution du problème échappait de plus en plus au commandement d'Alger pour être traitée sur un plan exclusivement politique par le général de Gaulle et le gouvernement français. À la suite de la dramatique « semaine des barricades » à Alger (24 janv.-1er févr. 1960), le général Challe avait dû accepter la dislocation progressive des organismes militaires (unités territoriales, bureaux et officiers d'action psychologique, etc.), correspondant à la politique définie jusqu'alors par les pouvoirs publics de maintenir à tout prix l'Algérie liée à la France. Le 28 avril, Challe était remplacé par le général Crépin. Ce dernier continuera les opérations lancées par son prédécesseur (en juillet dans l'Ouarsenis, en octobre dans les Aurès), mais la direction de la guerre lui échappera désormais totalement : le 25 juin, la France recevait les premiers émissaires du gouvernement provisoire algérien ; le rôle politique du commandement militaire en Algérie était terminé. Pour l'armée française et ses cadres, la rupture était si brutale avec la politique précédente qu'elle explique la crise morale qui l'atteignit dans son ensemble et la vaine révolte de quelques-uns de ses chefs.

P. D.

L'Algérie indépendante

Les accords d'Évian et l'indépendance de l'Algérie

Le 18 mars 1962, les délégations française et algérienne présidées respectivement par Louis Joxe et Belkacem Krim concluent à Évian un accord qui met fin à la guerre d'Algérie. La France reconnaît l'indépendance de l'Algérie et l'intégrité de son territoire, qui comporte le Sahara. Elle s'engage à évacuer progressivement ses troupes et à maintenir pendant trois ans le taux de l'aide fournie à l'Algérie en 1961. En contrepartie, elle conserve pendant cinq ans les bases d'« expériences scientifiques » et pendant quinze ans la base navale de Mers el-Kébir. Quant aux Français d'Algérie, ils auront trois ans pour choisir entre la nationalité française et la nationalité algérienne. Aux accords d'Évian est jointe une déclaration de principe sur la coopération franco-algérienne qui donne des assurances à la France, notamment dans le domaine du pétrole.

Le 8 avril 1962, un référendum français approuve les accords d'Évian. Ceux-ci prévoient également l'organisation d'un référendum d'autodétermination en Algérie. En attendant ce scrutin, on installe à Alger, dès le 7 avril, un Exécutif provisoire algérien sous la présidence d'Abderrahman Farès. Le 1er juillet 1962, un référendum algérien consacre l'indépendance de l'Algérie par 5 975 581 « oui » sur 6 017 800 votants.

Le régime de Ben Bella

La situation est alors confuse en Algérie. Une grave crise secoue le F. L. N. Réuni à Tripoli à la suite de la conclusion des accords d'Évian, le C. N. R. A. adopte le programme préparé en prison par Ben Bella et ses compagnons, et dont les options préconisent l'établissement de structures socialistes en Algérie. Sur la base de ce programme, le C. N. R. A. élit un bureau politique du F. L. N., qui ne comprend aucun membre du G. P. R. A. Une épreuve de force s'engage alors entre ces deux instances, animées respectivement par Ben Bella et Ben Khedda. Après une période d'incertitude, le bureau politique, fort de l'appui de l'état-major de l'A. L. N., l'emporte sur le G. P. R. A.

Le 20 septembre 1962, le peuple algérien élit une Assemblée nationale constituante, qui charge Ben Bella de former le premier gouvernement de la République algérienne (27 sept.). Le 8 octobre suivant, l'Algérie est admise à l'O. N. U.

• *La politique économique.* Le nouveau gouvernement doit affronter une situation extrêmement difficile. L'exode massif de la population européenne provoque un effondrement des structures économiques. Le pays compte près de 2 millions de chômeurs, dont 250 000 dans la seule ville d'Alger. Les paysans affluent dans cette ville dans l'espoir de trouver du travail et de participer au partage des logements abandonnés par les Français. Au surplus, après sept ans de guerre et de souffrance, la population est impatiente de s'emparer des domaine des colons européens.

Après le départ de ces derniers, les paysans et les ouvriers prennent en charge leurs propriétés. Pour les exploiter, ils se groupent en comités de gestion, qui sont reconnus officiellement en octobre 1962 et institutionnalisés en mars 1963. À la même époque, le gouvernement de Ben Bella procède, pour engager, conformément au programme de Tripoli élaboré par le C. N. R. A. en juin 1962, l'Algérie dans la voie du socialisme, à la nationalisation des grandes propriétés foncières, des entreprises industrielles et commerciales, non seulement celles des Européens, mais aussi celles des Algériens. La gestion de ces entreprises est confiée aux travailleurs ou, plus précisément, à des comités qu'ils élisent et qui sont assistés par des directeurs nommés par l'État.

• *Les institutions.* Parallèlement, le gouvernement entreprend de doter le pays d'institutions stables. Le 8 septembre 1963, le peuple algérien approuve par référendum une Constitution qui établit en Algérie une république présidentielle avec un parti unique, le F. L. N. Cette Constitution donne un pouvoir étendu à Ben Bella, élu président de la République le 15 septembre 1963. Tout de suite après son élection, le premier président de la République algérienne se heurte à une opposition armée fomentée par Aït Ahmed en Kabylie et à un conflit frontalier avec le Maroc. L'année suivante, ces difficultés sont dissipées. Le congrès du F. L. N., réuni du 16 au 21 avril 1964, élit Ben Bella à la tête du parti unique et adopte une charte d'inspiration marxiste, la charte d'Alger.

• *La politique étrangère.* Cette orientation socialiste du régime ne détériore pas pour autant les rapports franco-algériens. Les liens qui unissent les deux pays sont assez étroits pour permettre des concessions de part et d'autre. La France réagit timidement à la nationalisation des biens des colons ; de son côté, le gouvernement algérien lui donne des assurances dans le domaine du pétrole.

Cependant, cette attitude à l'égard de l'ancienne métropole n'empêche pas le gouvernement algérien d'adopter des positions résolument anti-impérialistes. Celui-ci considère que la lutte du peuple algérien lui assigne des responsabilités toutes particulières dans le monde arabe, en Afrique et, d'une façon générale, dans le tiers monde. De là une politique panarabe fondée sur le soutien du peuple palestinien contre l'État sioniste d'Israël et qui rejoint dans une certaine mesure celle de Nasser, pour lequel le chef de l'État algérien professe une profonde estime. De là aussi l'aide apportée aux mouvements de libération nationale, notamment en Angola, et les critiques véhémentes contre la politique américaine au Viêt-nam et à Cuba.

Le régime Boumediene

• *Le coup d'État du 19 juin 1965.* Quelques jours avant l'ouverture de la conférence afro-asiatique d'Alger, le 19 juin 1965, un coup d'État est fomenté par le colonel Boumediene, ministre de la Défense et principal collaborateur de Ben Bella. Le président de la République est incarcéré, et la Constitution suspendue. Le Conseil de la révolution formé par le colonel Boumediene se substitue aux pouvoirs constitutionnels. Ses membres, dont plusieurs sont des militaires, participent aux réunions ministérielles lorsqu'il s'agit de problèmes particulièrement importants. Les décisions de moindre importance sont prises par le gouvernement, présidé également par le colonel Boumediene.

• *La politique économique du nouveau régime.* Le nouveau régime se propose d'obtenir une « remise en ordre » dans l'économie du pays. Le secteur autogéré, limité à l'agriculture, passe progressivement sous le contrôle de l'administration. Du reste, le responsable de l'économie algérienne, Belaïd Abdesselam, ne croit pas aux vertus et à l'efficacité de l'autogestion ; il considère que le développement économique est l'affaire des cadres et des techniciens. Responsable de l'industrie et des mines, il met ce secteur « à l'abri »

données humaines

Composition par âges de la population (1966) :

moins de 20 ans : 56,6 p. 100 (France, 33,7)
de 20 à 59 ans : 36,5 p. 100 (France, 49,2)
60 ans et plus : 6,9 p. 100 (France, 17,1)

Mouvements naturels de la population (vers 1965) :

taux de natalité : 45-50 p. 1 000 (France, 16,8)
taux de mortalité : 15-20 p. 1 000 (France, 10,8)
taux d'accroissement naturel : environ 3 p. 100 (France, 0,6)

Répartition de la population (1966) :

population urbaine : 38 p. 100
population rurale : 62 p. 100
population active : 23,4 p. 100 (France, 43 p. 100)
population agricole : 45 p. 100 des actifs

de l'autogestion. Parallèlement, pour renforcer ce secteur, il procède, avec l'accord du gouvernement, à la nationalisation de plusieurs entreprises étrangères et engage le pays dans une politique d'industrialisation. L'inauguration, en juin 1969, du complexe sidérurgique d'Annaba (Bône) marque une étape importante de cette politique, dont le but est d'assurer l'indépendance économique du pays. L'entreprise est menée par l'État, qui domine désormais les principaux secteurs de la vie économique, où deux problèmes restent préoccupants : la résorption du chômage et la réussite de la réforme agraire.

• *Les forces politiques en Algérie.* À côté du tout-puissant secteur étatique, le gouvernement algérien favorise un secteur privé. Le résultat est la renaissance d'une bourgeoisie d'affaires. Très entreprenante, cette nouvelle classe investit, construit, crée des commerces, multiplie les petites et moyennes entreprises. Avec une bonne partie de la bureaucratie politique et économique, elle constitue un appui sûr pour le gouvernement de Boumediene. Mais la population algérienne semble, notamment depuis le 19 juin 1965, indifférente à la vie politique. Le F. L. N. ne réussit pas à gagner l'adhésion populaire : créé pour le combat, le parti n'arrive pas, une fois l'indépendance acquise et après la chute de Ben Bella, à inculquer à la population un idéal nouveau.

• *Les partis d'opposition.* De même que le F. L. N., les nouvelles formations politiques créées au lendemain de l'indépendance et après le 19 juin 1965, comme le P. R. S. (Parti de la révolution socialiste) de Mohammed Boudiaf, l'O. C. R. A. (Organisation clandestine de la révolution algérienne) de Mohammed Lebjaoui, le F. F. S. (Front des forces socialistes) de Aït Ahmed, l'O. R. P. (Organisation de la résistance populaire) de Mohammed Harbi, Bachir Hadj-Ali et Hocine Zahouane, le Mouvement démocratique du renouveau algérien de Belkacem Krim, etc., n'ont pas d'impact réel sur la population.

Pour essayer d'intéresser celle-ci aux affaires publiques, le gouvernement institue des assemblées communales et départementales. Mais, ayant un pouvoir plutôt consultatif, ces assemblées ne sont pas faites pour associer la population à la gestion régionale et au développement.

• *L'A. N. P.* La principale force politique en Algérie reste donc l'A. N. P. (l'Armée nationale populaire), héritière de l'A. L. N. Dirigée par des hommes de confiance de Boumediene — la plupart des officiers appartiennent aux anciens états-majors des frontières ou ont acquis leurs galons dans la nouvelle armée « moderne » —, l'A. N. P. constitue l'appui le plus solide du pouvoir. Les anciens chefs du maquis sont écartés de la direction de l'armée. C'est avec leur appui que le colonel Tahar Zbiri, chef d'état-major de l'A. N. P., tente, en 1967, de fomenter un coup d'État contre le régime de Boumediene.

• *La Charte nationale et la Constitution.* En 1976, alors que l'opposition conteste vivement sa politique de pouvoir personnel, Boumediene, dans le but de légitimer son régime et d'équilibrer les différents pouvoirs, organise dans le pays un débat à tous les niveaux afin d'élaborer une Charte nationale. Ce débat, lors duquel tous les aspects du régime sont discutés et critiqués, fait apparaître les aspirations profondes de la population. Votée le 27 juin 1976, cette Charte sert à l'élaboration d'une Constitution qui sera adoptée le 19 novembre par référendum. Aux termes de celle-ci, l'Algérie est un État socialiste dans lequel l'islām est religion d'État et les droits fondamentaux des citoyens garantis. Cette Constitution consacre par ailleurs la prééminence du F. L. N. dans la vie politique.

• *La politique étrangère de Boumediene.* La politique de coopération avec l'ancienne métropole est longtemps maintenue. Des discussions aboutissent, en juillet 1965, à la signature d'une convention franco-algérienne concernant l'exploitation du pétrole du Sahara ; mais cette convention est pratiquement dénoncée en 1971 et les relations franco-algériennes se détériorent quelque temps.

Le nouveau régime, vivement critiqué à son avènement par les pays socialistes, réussit à se réhabiliter aux yeux des États anti-impérialistes. L'Algérie continue, en effet, à aider les mouvements de libération nationale, notamment en Palestine, et gagne de plus en plus d'influence parmi les pays non alignés. En 1976, l'Algérie s'oppose au partage du Sahara occidental entre le Maroc et la Mauritanie et reconnaît la république sahraouie proclamée en février, entrant ainsi en conflit ouvert avec ses voisins.

M. A.

La population

La diversité

De 1830 à 1962, lorsque le pays faisait partie de l'empire colonial de la France, deux types de populations vivaient en Algérie : des autochtones, très largement majoritaires (env. 9 millions de personnes en 1960), et des Européens d'origine, Français, mais aussi Espagnols et Italiens (un peu plus de 1 million de personnes). La guerre et l'indépendance aboutirent au départ de la presque totalité des Européens. Quelques nouveaux venus sont bien apparus, au titre de la coopération notamment. Néanmoins, l'ensemble de la population d'origine européenne représente moins de 100 000 habitants aujourd'hui. Cette rétraction brutale rend la population algérienne beaucoup plus homogène.

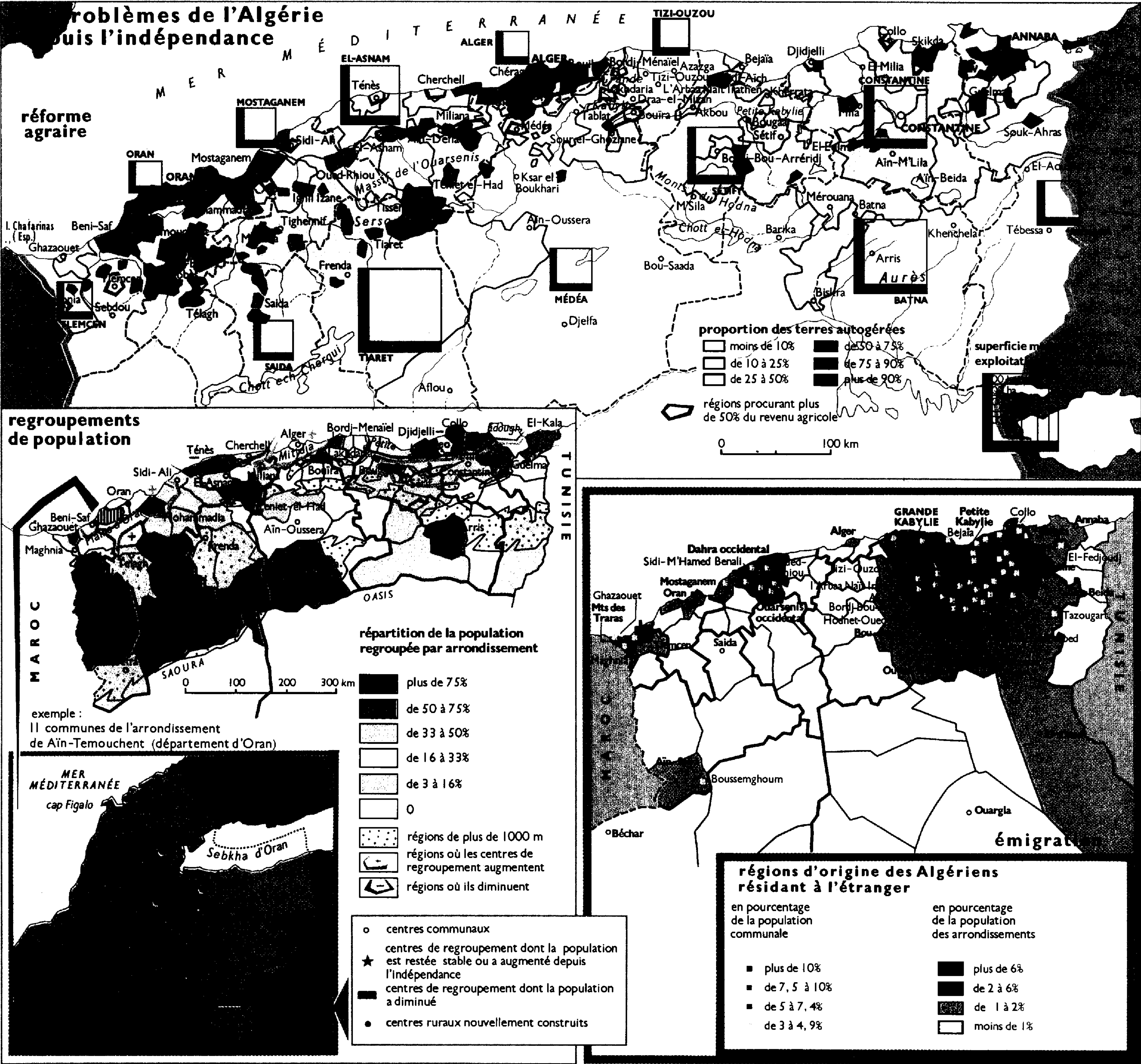
De multiples éléments de diversité affectent encore toutefois les Algériens. Ils tiennent surtout aux particularismes des populations traditionnelles, au fait que, pendant longtemps, aucun élément fédérateur assez puissant ne put s'imposer aux familles et aux tribus. Ils rendent compte aussi des multiples adaptations possibles à un milieu varié et délicat. Ainsi distingue-t-on encore Arabes et Berbères. Ces derniers sont probablement les plus anciens occupants de l'Algérie et du Maghreb. Face aux invasions, et notamment aux invasions arabes, ils se sont repliés dans certains massifs montagneux, où ils ont conservé jusqu'à nos jours leur propre langue et leur organisation sociale. Les deux bastions berbères de l'Algérie sont la Grande Kabylie et l'Aurès, où vivent les Chaouïas, mais on compte aussi quelques autres groupes berbères dans tout le Constantinois et au Sahara (dans le Mzab), et de petites minorités fragmentées dans l'Algérois et dans l'Oranais. Les Berbères ont joué un rôle particulièrement dynamique dans les luttes de l'indépendance. Leur organisation sociale, fondée sur des familles à la fois très soudées et très fragmentées, a profondément influencé toute la société algérienne. N'a-t-on

divisions administratives

départements	*superficie en km²*	*population*	*chef-lieu*	*population*
Alger	3 213	1 648 200	Alger	950 000
Annaba	22 816	950 000	Annaba	165 000
Aurès	36 220	765 100	Batna	54 200
Constantine	19 907	1 513 100	Constantine	250 000
El-Asnam	12 366	789 600	El-Asnam	49 100
Médéa	46 567	870 200	Médéa	37 000
Mostaganem	11 183	778 900	Mostaganem	63 300
Oasis	1 232 200	505 600	Ouargla	27 400
Oran	16 480	958 400	Oran	350 000
Saïda	54 219	237 000	Saïda	33 500
Saoura	789 600	211 500	Béchar	42 100
Sétif	16 788	1 237 900	Sétif	87 600
Tiaret	25 454	362 000	Tiaret	37 100
Tizi-Ouzou	5 847	830 800	Tizi-Ouzou	25 900
Tlemcen	8 120	444 100	Tlemcen	71 200

autres grandes villes

Bejaïa	49 900	Mascara	36 900
Biskra	53 200	Sidi-bel-Abbès	86 600
Blida	85 700	Skikda	60 500
Guelma	36 100	Tébessa	40 500
Ighil Izane	39 200		



pas pu parler d'une « Algérie kabylisée » ? Cependant, les Arabes n'en forment pas moins, et de plus en plus nettement, le groupe le plus important. La part des berbérophones dans la population algérienne a diminué environ de moitié au cours des vingt dernières années (15 p. 100 contre 29 p. 100). Les Arabes, habitants traditionnels des plaines et des villes, ont peu à peu constitué l'élément unificateur de la société, par l'attrait exercé par l'islām, par des structures sociales plus souples, plus ouvertes et plus uniformes, et par la langue, l'arabe maghrébin, devenue la langue officielle après avoir été celle d'une majorité grandissante.

Aux oppositions ethniques et linguistiques s'ajoutent celles des genres de vie traditionnels, qui ne se calquent pas exactement sur les précédentes. Le nomadisme et le semi-nomadisme sont très fortement implantés en Algérie. Ainsi les nomades de la bordure nord du Sahara se déplacent-ils à rythme régulier entre ces régions très méridionales, où ils hivernent, et les Hautes Plaines steppiques, où ils trouvent des parcours d'été. Le désert et la steppe constituent le domaine par excellence du nomadisme pastoral. Nomadisme et semi-nomadisme ne cessent de régresser. Mais, prépondérants encore au XIXe s., ils ont profondément marqué de leur empreinte les genres de vie en Algérie. Aux nomades s'opposent traditionnellement les sédentaires, habitants des oasis sahariennes, des massifs montagneux ou des plaines et collines du Tell, plus agriculteurs qu'éleveurs et ayant souvent de la propriété du sol une conception plus restreinte que les tribus. Celles-ci disposent de terres *'arch*, en collectivité, les autres de biens *melk* ou familiaux.

Ces oppositions ont, pendant longtemps, prévalu, faisant de l'Algérie un territoire sans unité. Néanmoins, l'islām comme morale et comme religion, la famille comme cellule de base de la société donnent à toutes ces populations une éthique sociale commune. En outre, les dures tribulations de l'histoire les ont peu à peu soudées. Les populations algériennes forment maintenant une nation.

Une démographie galopante

L'Algérie fait bien partie des pays du tiers monde, notamment par le taux particulièrement élevé d'accroissement naturel de sa population.

La mortalité algérienne est encore très élevée pour un pays jeune. On estime que le taux de mortalité se situe entre 15 et 20 p. 1 000. Cela s'explique

par le niveau de vie très bas de la majorité de la population (dont l'alimentation est le plus souvent insuffisante et déséquilibrée) et par la faiblesse de l'encadrement sanitaire, en dépit des efforts déployés par les médecins coopérants. Le taux de mortalité infantile est élevé. Néanmoins, la mortalité algérienne tend à diminuer. L'état actuel représente déjà un progrès important par rapport aux conditions nettement plus défavorables du début du siècle. Commencée pendant la période coloniale, l'amélioration de l'état sanitaire de la population doit se poursuivre. Elle pourrait encore entraîner une baisse très sensible du taux de mortalité.

La natalité, parallèlement, se maintient à un niveau proche du maximum biologique (entre 45 et 50 p. 1 000, et peut-être plus). La jeunesse de la population, qui présente des classes d'âge fécondes très nombreuses (et qui le seront de plus en plus) et surtout se caractérise par une extraordinaire fécondité, rend compte de cette très forte natalité. La morale sociale de la tradition islamique entretient un véritable culte de la natalité. Elle encourage les mariages précoces (en Algérie, 20 p. 100 seulement des femmes de vingt à vingt-quatre ans sont encore célibataires, contre 60 p. 100 en Suède), considère la stérilité comme une tare, exalte l'acte sexuel et maintient une autorité complète de l'homme sur la femme.

L'accroissement naturel, de la sorte, s'établit au plus haut niveau. Il s'élève actuellement sans doute au-dessus de 3 p. 100, soit un accroissement annuel de l'ordre de 450 000 personnes. La croissance de la population algérienne est de plus en plus rapide : au début du siècle, environ 4 millions d'habitants, dont 3,5 millions d'autochtones ; à la veille de l'indépendance, 10 millions d'habitants, dont 9 millions de souche maghrébine ; en 1966 plus de 12 millions d'Algériens, en dépit du départ, largement compensé, de 1 million d'Européens ; en 1973, près de 15 millions. À ce rythme, on peut envisager le doublement de la population dans un délai de vingt à vingt-cinq ans.

L'émigration vers l'étranger n'ampute que très partiellement cet accroissement. La tradition s'est peu à peu établie, chez les Kabyles d'abord, puis dans l'ensemble de l'Algérie, du départ, généralement temporaire, de jeunes hommes adultes vers la France, où ils s'efforcent de trouver du travail comme salariés industriels. Ainsi compte-t-on plus de 600 000 travailleurs algériens en France. Leur nombre tend à augmenter (le solde migratoire net s'élève à 20 000 personnes par an environ).

Le problème démographique est au cœur de tous les bouleversements de l'Algérie contemporaine. La pression démographique (jointe à d'autres facteurs) explique dans une large mesure l'échec de la colonisation, et elle a entretenu et soutenu l'explosion nationaliste. Elle permet de rendre compte de bien des mutations sociales qui amplifieront ou, au contraire, atténueront le phénomène. Enfin, elle constitue un des facteurs fondamentaux du redoutable problème économique. Ce pays, déjà profondément marqué par le sous-développement (retard scolaire et médical, médiocrité de la production par habitant, etc.), pourra-t-il surmonter ces faiblesses si les hommes continuent de se multiplier à un rythme aussi élevé ? Sur cette question, les responsables algériens semblent encore hésiter. Certains voudraient encourager un mouvement de limitation volontaire des naissances, timidement esquissé. Mais il peut être aussi exaltant, comme l'a fait le colonel Boumediene, de souhaiter avant tout le développement économique, sans attendre de la limitation des naissances la résolution du problème algérien.

L'urbanisation et les mutations sociales

Augmentant très vite globalement, la population semble, en plus, agitée d'une turbulence profonde, conforme à la vieille tradition du nomadisme, mais accentuée, parfois de façon très inquiétante, au cours des dernières décennies. À l'émigration vers l'étranger s'ajoutent en effet des migrations internes de grande ampleur. Les villes, surtout, constituent de véritables pôles d'attraction, sur lesquels se fixe l'essentiel de l'accroissement de la population.

Pendant la période turque, le réseau urbain de l'Algérie est à peine esquissé : la population urbaine groupe seulement quelque 5 p. 100 des Algériens dans les « médinas » qui accompagnent les ports (Alger, Oran) ou les principaux centres commerciaux, politiques ou religieux de l'intérieur (Constantine, Tlemcen). C'est donc surtout la colonisation qui donne un premier et décisif élan à l'urbanisation, créant de nouvelles cités (Sétif) ou développant, à côté des quartiers traditionnels, de nouveaux ensembles architecturaux de goût européen. Nœuds de communication assurant la liaison avec la métropole (les ports notamment), les villes sont les centres du commerce et de l'administration coloniaux. Mais, peu à peu, parce qu'elles constituent aussi des lieux privilégiés de concentration des emplois, les villes vont assurer une autre fonction, typique des pays sous-développés : elles attirent les populations misérables du « bled » à la recherche de travail ou de secours. Les premiers quartiers de bidonvilles apparaissent entre les deux guerres mondiales. Ils prolifèrent après 1945-1950. Ainsi se modèle en un triple contraste l'image dramatique ou insouciante de la ville algérienne : la médina enlaçant ses ruelles autour de murs aveugles ; la ville européenne tirée au cordeau des urbanistes ; le bidonville, caricature sauvage de quartier urbain pour les plus pauvres. Les villes d'Algérie comptaient ainsi, dès 1954, près de 2,5 millions d'habitants (dont 800 000 Européens), plus du quart de la population totale. Le mouvement s'est encore amplifié depuis cette date, puisque la population des villes dépasse 3,7 millions de personnes en 1966, alors que presque tous les Européens sont partis. Il faut admettre une très forte immigration des Algériens de la campagne (le bled) vers les villes pour comprendre de tels chiffres. La migration a augmenté tout particulièrement pendant la guerre et au cours des années qui la suivirent. Les opérations militaires sévissant dans le bled et notamment dans les grands massifs montagneux, les villes devinrent des refuges pour les populations rurales. En outre, la politique des regroupements (destinée à soustraire la population à l'influence du F. L. N.) déracina quelque 2 millions de paysans de leurs villages ou de leurs douars d'origine, et pour beaucoup sans espoir de retour. Certains s'établirent dans les nouveaux villages construits à cet effet. Un grand nombre se réfugièrent en ville, où l'entassement atteignit des limites difficilement soutenables. Le départ des Européens en 1961-62, la vacance soudaine de nombreux immeubles d'habitation entraînèrent un deuxième mouvement d'appel. Ainsi, le taux d'urbanisation est-il maintenant assez élevé pour un pays sous-développé.

L'ampleur des migrations intérieures et de l'urbanisation s'explique par le caractère dramatique des secousses historiques, mais aussi par l'état de profond déséquilibre dans lequel se trouvait auparavant la société algérienne. La crise des campagnes traditionnelles, bouleversées par l'implantation coloniale et par la pression démographique, a préparé les grands exodes de 1955-1965. On ne peut imaginer un tel mouvement sans des conséquences profondes dans tous les domaines, et notamment dans l'organisation de la société. Celle-ci n'a-t-elle pas éclaté au milieu de toutes ces migrations, qui ont séparé les paysans de leurs terroirs ou les pasteurs de leurs parcours, qui ont donné aux femmes une nouvelle indépendance dans des structures moins farouches et qui ont délié ou compliqué les multiples liens et la solidarité sans faille de la société des « cousins » ? Traumatisée par l'épreuve, mais unie par son attachement à l'islām et à l'idée nationale, la société algérienne cherche encore sa voie.

L'inégalité des répartitions géographiques

La répartition géographique de la population apparaît plus inégale que jamais, accusant la dissymétrie du territoire, déjà signalée. N'y a-t-il pas, phénomène de plus en plus nettement marqué, deux Algéries ?

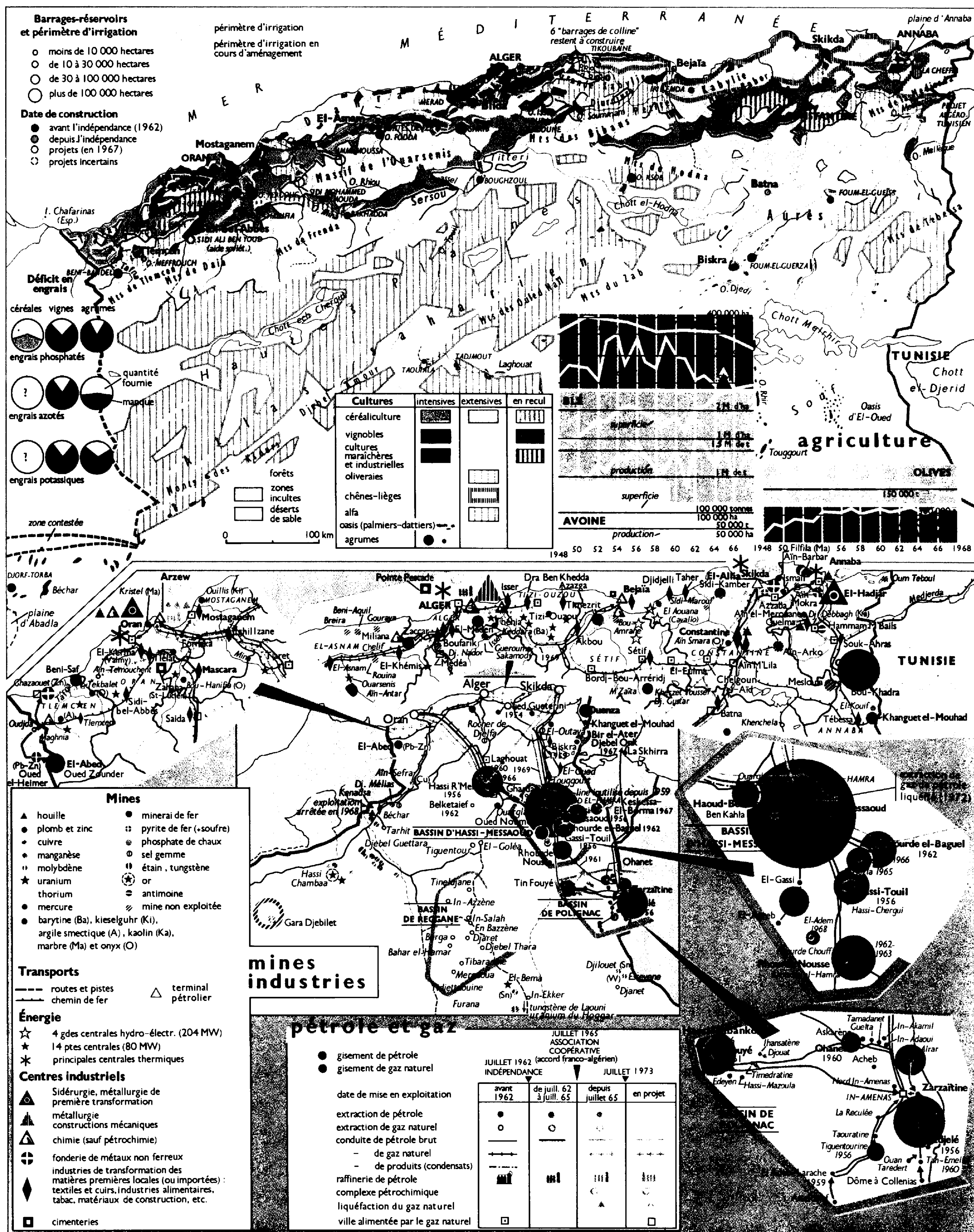
Au nord, en bordure de la Méditerranée, moulée sur les plaines et les collines du Tell, s'étire l'Algérie des fortes densités, des grandes métropoles et des villes rapprochées. Le nombre des habitants au kilomètre carré excède le chiffre de 60 dans l'ensemble du Tell et il dépasse même 100 dans les plaines de l'Algérois et de l'Oranais ainsi qu'en Kabylie. Quatre grandes métropoles, Alger (950 000 hab.), Oran (350 000 hab.), Constantine (250 000 hab.) et Annaba (165 000 hab.), commandent un réseau urbain très dense qui comprend treize autres villes de plus de 50 000 habitants et de nombreux centres locaux.

Au sud, de la steppe au désert, s'étend l'Algérie des grands espaces dénudés et vides. Les densités diminuent de 50 en bordure du Tell à l'unité ou au vide absolu dans le Sahara. Il n'y a aucune grande ville, mais seulement quelques centres perdus dans le bled, des oasis et des cités pétrolières.

L'ÉCONOMIE

Dissymétrie et sous-développement

Des signes de dégradation étaient apparus bien avant l'indépendance : le chômage persistant, l'émigration vers la métropole, la prolifération des bidonvilles péri-urbains, la surpopulation de certaines régions du bled et notamment


Barrages-réservoirs et périmètre d'irrigation
moins de 10 000 hectares
de 10 à 30 000 hectares
de 30 à 100 000 hectares
plus de 100 000 hectares
Date de construction
avant l'indépendance (1962)
depuis l'indépendance
projets (en 1967)
projets incertains
périmètre d'irrigation
périmètre d'irrigation en cours d'aménagement
MER MÉDITERRANÉE
6 "barrages de colline" restent à construire
Déficit en engrais
céréales vignes agrumes
engrais phosphatés
quantité fournie
manque
engrais azotés
engrais potassiques
zone contestée
Cultures
intensives
extensives
en recul
céréaliculture
vignobles
cultures maraîchères et industrielles
oliveraies
chênes-lièges
alfa
oasis (palmiers-dattiers)
agrumes
forêts
zones incultes
déserts de sable
100 km
agriculture
BLÉ
superficie
production
AVOINE
OLIVES
TUNISIE
ALGER
Oran
Mostaganem
Bejaïa
Skikda
Annaba
Biskra
Batna
Laghouat
Touggourt
Mines
houille
plomb et zinc
cuivre
manganèse
molybdène
uranium
thorium
mercure
barytine (Ba), kieselguhr (Ki), argile smectique (A), kaolin (Ka), marbre (Ma) et onyx (O)
minerai de fer
pyrite de fer (+soufre)
phosphate de chaux
sel gemme
étain, tungstène
or
antimoine
mine non exploitée
Transports
routes et pistes
chemin de fer
terminal pétrolier
Énergie
4 gdes centrales hydro-électr. (204 MW)
14 ptes centrales (80 MW)
principales centrales thermiques
Centres industriels
Sidérurgie, métallurgie de première transformation
métallurgie constructions mécaniques
chimie (sauf pétrochimie)
fonderie de métaux non ferreux
industries de transformation des matières premières locales (ou importées) : textiles et cuirs, industries alimentaires, tabac, matériaux de construction, etc.
cimenteries
mines
industries
pétrole et gaz
gisement de pétrole
gisement de gaz naturel
JUILLET 1962 INDÉPENDANCE
JUILLET 1965 ASSOCIATION COOPÉRATIVE (accord franco-algérien)
JUILLET 1973
date de mise en exploitation
avant 1962
de juill. 62 à juill. 65
depuis juillet 65
en projet
extraction de pétrole
extraction de gaz naturel
conduite de pétrole brut
de gaz naturel
de produits (condensats)
raffinerie de pétrole
complexe pétrochimique
liquéfaction du gaz naturel
ville alimentée par le gaz naturel
BASSIN D'HASSI-MESSAOUD
BASSIN DE REGGANE
BASSIN DE POLIGNAC
Hassi R'Mel 1956
Zarzaïtine
In-Amenas

des principaux massifs montagneux (Kabylies par exemple). En outre, l'organisation des échanges extérieurs plaçait l'Algérie dans la dépendance complète de la France (exportations de minerais et de produits agricoles, importations de produits finis, émigration de travailleurs, transferts de capitaux, sous-industrialisation). L'Algérie indépendante a hérité de cette situation, et, en dépit des efforts déployés, les effets n'en ont pas encore été effacés. L'Algérie reste un pays sous-développé, par la faiblesse de sa production industrielle, les insuffisances multiples de son agriculture, le bas niveau de vie des habitants (confinant souvent à la misère), le caractère chronique du chômage urbain et du sous-emploi dans les campagnes.

Cependant, l'Algérie se distingue aussi de la plupart des pays sous-développés grâce à certains héritages de la colonisation, que complètent quelques réalisations plus récentes. Ainsi dispose-t-elle, surtout dans la partie tellienne de son territoire, d'une excellente infrastructure de transports (ports modernes, aéroports, routes et voies ferrées). Après avoir enregistré de graves retards, la scolarisation des jeunes Algériens progresse. Certes, une grande partie de la population adulte est analphabète, mais plus de la moitié des enfants d'âge scolaire fréquente maintenant les écoles, les collèges et les lycées, tandis que trois universités fonctionnent à Alger, à Oran et à Constantine. La colonisation, enfin, avait implanté sur le territoire algérien une agriculture de type moderne, dont la reconversion pose bien des problèmes, mais dont les techniques comme les structures tranchent radicalement sur celles de l'agriculture traditionnelle. Le pétrole et l'industrialisation, enfin, ont maintenant dépassé le stade des promesses pour entrer dans l'ère des réalisations. Ainsi, l'Algérie contemporaine juxtapose-t-elle dans son économie comme dans la société les visages de la misère et de la stagnation et ceux du modernisme et du développement.

L'agriculture traditionnelle

L'agriculture traditionnelle occupe environ 85 p. 100 de la population agricole de l'Algérie. Dans un pays où près de la moitié de la population active est composée d'agriculteurs, ce secteur peut être considéré comme le plus important du point de vue social. Cependant, ses possibilités restent très limitées, puisqu'il ne dispose que des deux tiers des surfaces cultivées et ne fournit même pas la moitié du revenu agricole national.

L'efficacité économique de l'agriculture traditionnelle, en termes comptables, apparaît très faible. Ainsi, les rendements moyens des cultures céréalières, les plus importantes en surfaces, s'établissent-ils souvent en dessous de 5 q par hectare et pratiquement jamais au-dessus de 10 q. Ces rendements sont sensiblement plus faibles que ceux de l'agriculture autogérée (ex-coloniale). Il en est de même pour les autres productions (notamment les cultures de pommes de terre, d'arbres fruitiers et de légumes, ainsi que l'élevage).

Les faiblesses de ce secteur, cependant fondamental, tiennent à de multiples causes. Les conditions physiques ont été déjà brièvement analysées : le milieu semble multiplier les difficultés, surtout vers le sud ; la fragilité des sols (notamment dans les régions montagneuses) et la répartition très aléatoire des précipitations (au sud du Tell surtout) rendent problématique tout effort d'intensification. En ce qui concerne les moyens techniques, l'agriculture des fellahs, en dépit de quelques améliorations, dispose en général d'instruments aratoires très rudimentaires ; ses traditions sont celles de la pauvreté ; l'irrigation est très insuffisamment développée. Parmi les causes sociales et historiques, les structures des propriétés foncières et des exploitations combinent les inconvénients de la complexité à ceux de la rigidité, en dépit du développement d'une classe de latifundiaires ; ainsi, la très grande majorité des fellahs vit sur des exploitations beaucoup trop étroites (les deux tiers des exploitants ont moins de 10 ha) ou même ne dispose d'aucune terre (1 million environ de fellahs sans terre), alors qu'une poignée de grands propriétaires maintiennent une emprise réelle sur de vastes surfaces. À toutes ces causes, il faut ajouter les ravages de la guerre d'indépendance, qui s'est développée pendant de longues années au sein même de la population paysanne, désorganisant les parcours, détruisant les habitations, déplaçant 2 millions de personnes pour créer de nouveaux villages, les uns modèles, les autres sordides, à la périphérie des principaux massifs montagneux.

L'agriculture traditionnelle combine trois séries de ressources complémentaires : dans les jardins et vergers, des cultures de légumes, de pommes de terre et d'arbres fruitiers, presque toujours en culture irriguée ; sur les terres les plus fraîches et sans avoir recours à l'irrigation, la céréaliculture sèche très extensive, à base surtout de blé dur et d'orge ; sur les parcours des djebels de la steppe ou des fonds saisonnièrement inondés, l'élevage, spécialement l'élevage des ovins qui trouvent aussi un complément de pâture sur les chaumes. Cette économie ne commercialise qu'une partie de la production (variable selon l'importance des récoltes). Essentiellement tournée vers la subsistance des familles exploitantes, elle permet de composer un menu monotone, à base de produits céréaliers (couscous et galettes, que relèvent des sauces pimentées et que complètent, de manière inégale selon les régions, la viande de mouton, les fruits et les légumes).

Dans le Sud, du Sahara aux steppes de la partie occidentale et méridionale des Hautes Plaines, domine l'élevage du mouton et du dromadaire. Mais il n'exclut pas quelques périmètres de céréaliculture sèche, risquée dans les fonds d'oueds, ni l'arboriculture des oasis, où l'irrigation rend possible l'extension des palmeraies (récolte des dattes). Les montagnards chaouïas de l'Aurès combinent l'agriculture irriguée dans de petits jardins proches des villages, la céréaliculture sèche et l'élevage des moutons, qui utilisent les parcours du djebel. Dans les montagnes les plus humides du Tell, les paysans kabyles consacrent moins de soins et de surfaces à l'irrigation, et, au contraire, réservent une place importante à la culture des oliviers et des figuiers. Mais leur économie est profondément désorganisée par l'émigration. Partout ailleurs, c'est l'association extensive de la céréaliculture sèche et de l'élevage du mouton qui domine, parfois complétée par quelques périmètres irrigués.

L'agriculture autogérée

Le gouvernement algérien, conformément à la doctrine socialiste qui l'anime, s'est efforcé de développer des formes de coopération au sein de l'agriculture traditionnelle. Mais, en fait, les structures de celle-ci ont été à peine modifiées par l'évolution récente. Il en est tout autrement de l'ancienne agriculture coloniale, secteur moderne de l'agriculture algérienne. Une expérience particulièrement originale se développe : celle de l'autogestion. En effet, à la suite du départ massif des agriculteurs européens en 1962, les travailleurs des anciennes exploitations coloniales, en un mouvement spontané, prirent eux-mêmes en charge, collectivement (par l'intermédiaire de « comités de gestion »), les fermes et les cultures. Ainsi furent créées des exploitations autogérées, auxquelles plusieurs décrets (en 1963 notamment) apportèrent une caution légale en même temps qu'une organisation d'ensemble.

Héritier de la colonisation agricole, le secteur autogéré fait figure de privilégié au sein de l'agriculture algérienne. Occupant relativement peu de main-d'œuvre (185 000 travailleurs, soit environ 15 p. 100 de la population agricole), il possède le tiers des surfaces cultivées, d'ailleurs parmi les meilleures (dont les plaines telliennes), et assure près de la moitié du revenu agricole. Très mécanisé, travaillant sur de grandes unités de production (de 500 à 5 000 ha ; moyenne légèrement supérieure à 1 000 ha), le secteur autogéré dispose d'un instrument agricole remarquable, sur lequel sont développées des productions généralement très différentes de celles de l'agriculture traditionnelle : la viticulture, grande richesse de la colonisation française en Algérie (l'Algérie se classe encore au septième ou huitième rang des producteurs mondiaux de vin) ; l'agrumiculture et les cultures maraîchères ; la céréaliculture sèche mécanisée, sur le front pionnier de la colonisation, aux limites de la steppe. Ce type d'agriculture domine naturellement là où étaient jadis installées les fermes de colonisation : l'ensemble des plaines et collines de l'Algérois et de l'Oranais telliens, du Sahel d'Oran à la Mitidja, région par excellence des fermes autogérées ; les plaines du Nord-Constantinois, enclavées au milieu des montagnes humides (Bejaïa, Skikda et surtout Annaba) ; enfin la frange la moins sèche des Hautes Plaines (Sersou, Hautes Plaines du Constantinois).

Ce secteur, relativement riche, ne manque pas, cependant, de poser de multiples problèmes aux responsables de l'économie. Celui du maintien du niveau technique des exploitations n'est probablement pas le plus difficile. Certes, les statistiques ont bien enregistré une baisse de rendement depuis l'indépendance, facilement explicable par le départ des techniciens européens et par le vieillissement du parc de tracteurs et de machines. Les systèmes de production n'en ont pas moins été préservés, et les domaines soigneusement entretenus ; aussi, sur cette base, la promotion de jeunes techniciens algériens et de nouveaux achats de machines

les grandes productions

agricoles	
blé dur	600 000 à 1 300 000 t (selon les années)
blé tendre	170 000 à 350 000 t
vin	7 000 000 d'hl
agrumes	550 000 t
dattes	160 000 t
bovins	1 000 000
ovins	8 000 000
minières	
pétrole	48 Mt
gaz naturel	5,4 milliards de mètres cubes
minerai de fer	1,7 Mt
phosphates	700 000 t

devraient permettre le maintien d'une agriculture efficace. Les problèmes les plus délicats du secteur autogéré sont surtout d'ordre commercial et social. Cette agriculture, toujours tournée vers la vente (essentiellement vers la France pendant la période coloniale), doit continuer de vendre. Ainsi, le vignoble algérien, élément essentiel de l'édifice colonial, puis du secteur autogéré (50 p. 100 des exportations agricoles), doit-il trouver en France ou vers de nouveaux clients (U. R. S. S., Congo-Kinshasa) les débouchés dont il a besoin, faute de consommation intérieure (les musulmans ne buvant pas de vin). Ces débouchés se trouvent très difficilement (surtout les années de bonne récolte en France), et les stocks risquent sans cesse de s'accumuler. La production diminue. Par ailleurs, la commercialisation des agrumes et des primeurs ne se conçoit que par le canal de réseaux de commercialisation efficaces, depuis les lieux de production jusqu'aux marchés de consommation européens. Ces réseaux ont été désorganisés par le départ des commerçants de l'époque coloniale, ce qui rend les produits algériens moins compétitifs, alors que la concurrence internationale est impitoyable. Enfin, les fermes autogérées, en même temps qu'elles constituent une expérience sociale neuve et originale, n'apparaissent pas en accord parfait avec d'autres tendances de la société algérienne. N'est-ce pas une sorte de domaine privilégié à côté de la masse des fellahs traditionnels ? Cette expérience ne présente-telle pas aussi quelque contradiction avec la volonté centralisatrice de l'État, lequel joue un rôle croissant dans les exploitations par le biais de l'assistance technique et du crédit ?

L'expérience de l'autogestion ne pouvait se perpétuer sur les bases, peut-être un peu utopiques, de 1962. Le secteur autogéré mérite de plus en plus l'épithète de *nationalisé.* D'autres transformations apparaissent, d'ordre technique et commercial. Au cours d'une première étape, les fermes autogérées ont conservé les mêmes systèmes de production que ceux des colons, et notamment la viticulture. C'était, à court terme, une politique sage. Mais, à long terme, celle-ci apparaît indéfendable. La viticulture algérienne accumule en effet les inconvénients et les paradoxes. Cette situation se révèle d'autant plus paradoxale que l'Algérie doit importer pour sa subsistance des denrées qu'elle pourrait produire sur son propre sol (blé, riz et sucre notamment). Ainsi se trouve posé le difficile problème de la reconversion de l'agriculture coloniale, jadis entièrement tournée vers la métropole et dont les principaux éléments doivent être repensés maintenant dans le cadre d'une économie nationale. Le gouvernement algérien engage peu à peu les fermes autogérées dans cette voie nouvelle en favorisant l'arrachage des vignes (notamment dans les basses plaines), en étendant les périmètres irrigués et en encourageant le développement des cultures maraîchères, de la riziculture, des cultures fourragères et betteravières. Sous peu, le visage de l'agriculture algérienne, notamment dans le Tell occidental et le Tell central, pourrait se trouver profondément modifié.

Le pétrole et l'industrialisation

L'industrie, les mines et l'artisanat réunis employaient 290 000 salariés en 1966, soit un peu plus de 10 p. 100 de la population active. Les ouvriers algériens travaillant à l'étranger sont plus nombreux que ceux qui ont un emploi dans leur propre pays. Enfin, le nombre des salariés industriels est plus de deux fois inférieur à celui des chômeurs recensés (610 000 personnes). Tous ces chiffres révèlent assez bien l'état de sous-industrialisation qui caractérise encore l'Algérie.

Le système colonial porte une part de responsabilité en ce domaine. En effet, les relations privilégiées établies avec la métropole favorisèrent l'importation des biens de consommation et d'équipement industriels et rendirent inutile (ou même nuisible à certains intérêts) tout effort d'investissement sur place. Parallèlement, le faible niveau de vie de la masse de la population algérienne ne pouvait constituer un stimulant pour le développement d'un marché intérieur. Aussi, les premiers investissements se consacrèrent-ils essentiellement à l'exploitation des ressources du sous-sol et à l'exportation, vers l'Europe industrielle, des minerais de fer, de zinc, de plomb et de phosphate. Des sociétés françaises se chargèrent de cette entreprise (Compagnie de l'Ouenza, Mokta-el-Hadid, Phosphates de Constantine).

Mais les événements politiques modifièrent partiellement cette situation dès avant l'indépendance. Au cours de la Seconde Guerre mondiale, l'Algérie souffrit tout particulièrement de la coupure avec la métropole. Plus tard, vers la fin de la guerre d'indépendance, le gouvernement français tenta avec le « plan de Constantine » une politique de développement économique sur d'autres bases que celle du colonialisme classique en encourageant les créations d'emplois et en favorisant les investissements en Algérie. De la sorte, l'Algérie se trouva dotée d'un équipement industriel, très insuffisant quantitativement et qualitativement, mais non négligeable : des industries alimentaires (meuneries, semouleries, distilleries, brasseries), des usines de production d'énergie (centrales thermiques et hydrauliques), des industries de biens d'équipement (cimenterie de la Société Lafarge, produits métallurgiques divers) et l'esquisse d'une industrie automobile (chaînes Berliet et Renault). Les deux agglomérations d'Alger et d'Oran abritaient et abritent encore la plupart de ces entreprises. Celles-ci furent profondément désorganisées par les secousses de l'indépendance, et la production industrielle, déjà très insuffisante, diminua encore faute de cadres, de crédits ou de débouchés. Après une période d'incertitudes et d'hésitations pendant laquelle cohabitèrent trois expériences (entreprises nationalisées, usines autogérées et entreprises privées à capitaux étrangers), la plupart des industries de l'ère coloniale sont maintenant contrôlées par l'État.

La découverte du pétrole dans le Sahara algérien constitua un des derniers mirages de l'Algérie française. En même temps que les foreuses s'enfonçaient dans les sables d'Hassi-Messaoud, la Bourse de Paris s'enfiévrait. Les recherches, la prospection (1950-1956), les premiers jaillissements (1956) et la mise en exploitation furent, en effet, réalisés à la fin de la période coloniale. Actuellement, le pétrole et le gaz naturel se présentent comme les chances de l'Algérie dans sa lutte contre le sous-développement.

Les réserves peuvent être évaluées, en effet, à près de 1 milliard de tonnes pour le pétrole et à 2 500 milliards de mètres cubes pour le gaz naturel. Elles se répartissent entre trois bassins situés au nord du Sahara : Hassi-R'Mel (gaz) ; Hassi-Messaoud (pétrole surtout) ; Edjelé-Zarzaïtine (pétrole et gaz utilisé surtout en réinjection), à la frontière de l'Algérie et de la Libye. La production n'a guère cessé d'augmenter. En 1974, l'Algérie fournit environ 48 Mt de pétrole, se classant ainsi au troisième rang des producteurs africains (après la Libye et le Nigeria) et au douzième rang des producteurs mondiaux. En 1974, elle occupait la seizième place pour le gaz naturel (5,4 milliards de mètres cubes). Aussi ne peut-on s'étonner de la place de plus en plus importante tenue par les hydrocarbures dans l'économie algérienne.

L'utilisation d'une telle richesse a posé et pose toujours de multiples problèmes. Les premiers, d'ordre technique, concernent l'exploitation et l'évacuation. Les gisements algériens se trouvent en effet en pleine zone saharienne, loin des villes et des côtes (Alger est à 600 km du plus proche gisement, Hassi-R'Mel, et à 1 500 km du plus éloigné, Edjelé). Il fallut donc créer de toutes pièces, sous un climat torride, des villes nouvelles pour les pétroliers et, pour l'évacuation des hydrocarbures vers les ports et les centres vitaux de l'Algérie, plusieurs lignes de gazoducs et d'oléoducs qui doivent traverser des reliefs mouvementés (Atlas saharien et tellien). Un réseau de plus en plus complet relie maintenant les trois gisements aux ports d'évacuation d'Arzew, de Bejaïa et de Skikda en Algérie et de La Skhirra en Tunisie, avec des bretelles d'alimentation vers Alger et bientôt vers Annaba.

commerce extérieur en 1966

	exportations (en pourcentage)	*importations (en pourcentage)*
produits alimentaires	26	21
énergie (pétrole)	53	1
produits bruts	4	7
demi-produits	2	16
produits finis	15	55
valeur totale (en millions de dinars)	3 541	3 176

Jusqu'en 1965, l'exploitation du pétrole saharien fut exclusivement réalisée par des techniciens français dans le cadre de compagnies où dominaient les capitaux français, publics ou privés : la C. R. E. P. S. (Compagnie de recherches et d'exploitation du pétrole saharien), la S. N. REPAL (Société nationale de recherches de pétrole en Algérie), la C. F. P. A. (Compagnie française des pétroles d'Algérie). Soucieux d'« algérianiser » l'exploitation de la principale richesse nationale, le gouvernement algérien engagea avec la France des négociations qui aboutirent à l'accord de 1965.

Celui-ci soumettait les sociétés françaises à une fiscalité relativement rigoureuse (impôt de 50 p. 100 pour le gaz naturel et de 55 p. 100 pour le pétrole, avec la garantie d'un prix plancher). Parallèlement une société d'État contrôlée par le gouvernement algérien, la SONATRACH (Société nationale de transport et de commercialisation des hydrocarbures) jouait un rôle de plus en plus important à tous les stades de l'industrie pétrolière, tandis que dans le but de rompre des relations trop privilégiées avec la France l'Algérie obtenait la coopération d'autres partenaires (gouvernements ou sociétés privées), notamment pour la formation de techniciens algériens et pour la construction d'oléoducs. Cette politique d'« algérianisation » a franchi une nouvelle étape en 1971 avec la nationalisation des sociétés françaises, tant privées (C. F. P. A.) que relevant du groupe à capitaux publics E. R. A. P. (Entreprise de recherches et d'activités pétrolières). Un recul des exportations de pétrole vers la France s'est ensuite produit.

Transportés vers les régions littorales, le gaz et le pétrole peuvent suivre deux destinations. L'exportation vers les pays industrialisés domine encore très largement. Dans les ports, les tankers prennent en charge plus de 90 p. 100 de la production de pétrole, et, à Arzew et Skikda, les navires méthaniers emportent plus des trois quarts de la production de gaz naturel, après liquéfaction de celui-ci. Ces exportations constituent pour le gouvernement algérien une source précieuse de crédit (25 p. 100 des recettes budgétaires). Elles n'en trahissent pas moins la sous-industrialisation actuelle de l'Algérie, qui ne peut encore utiliser sur son propre sol une partie plus importante de cette puissance énergétique. Mais le gouvernement, par des réalisations nouvelles, s'efforce de modifier peu à peu cette situation.

L'industrialisation apparaît de plus en plus comme l'intention directrice de la politique économique de l'Algérie. Timidement esquissée avec le plan de Constantine, avant 1962, cette idée, sans être pour autant écartée, s'estompa dans les années qui suivirent l'indépendance sous des préoccupations plus immédiates (autogestion agricole, désorganisation des sociétés européennes). Mais elle réapparaît avec une force croissante, depuis 1965 surtout. L'industrialisation s'impose en effet comme une nécessité pour rompre le cycle néfaste du sous-développement, créer des emplois en dehors de l'agriculture, augmenter la consommation intérieure, susciter des débouchés pour une agriculture rénovée et pour des industries de biens de consommation et d'équipement. En outre, peu de pays sous-développés disposent d'autant d'avantages que l'Algérie : une bonne infrastructure de transport, des crédits d'investissement (par l'intermédiaire du pétrole), de remarquables ressources énergétiques (gaz naturel, pétrole, mais aussi barrages hydro-électriques, à défaut de charbon), des matières premières d'origine minière (minerai de fer, phosphate) ou d'origine agricole (alfa, liège, produits alimentaires), enfin une main-d'œuvre dont les éléments les plus jeunes échappent maintenant à l'analphabétisme et qui se trouve, dans une forte proportion, habituée au travail industriel par la tradition des migrations temporaires en France. Pour l'Algérie contemporaine, l'industrialisation ne se présente pas comme une utopie.

Il existe actuellement trois types de centres industriels en Algérie. Alger et Oran, les deux métropoles les plus importantes, maintiennent les industries diverses de la période coloniale, avec quelque difficulté dans le cas d'Oran. Pour atténuer la sous-industrialisation des régions les plus peuplées de l'intérieur, des industries légères, mécaniques et surtout textiles, ont été implantées à Constantine, à Draâ Ben Khedda (Kabylie) et à Batna (Aurès). Surtout, trois grandes réalisations sur le littoral doivent doter l'Algérie d'une industrie métallurgique et pétrochimique moderne, base de l'industrialisation. À Arzew, sur la côte de l'Oranais, un « complexe pétrochimique » liquéfie le gaz saharien avant exportation et produit de l'ammoniac et des engrais azotés. À Skikda, un nouveau port méthanier abrite aujourd'hui un second complexe pétrochimique, base d'une future industrie de la matière plastique. À El-Hadjar, près d'Annuba, la Société nationale de sidérurgie a repris un projet du plan de Constantine et réalisé, en coopération avec la France et l'U. R. S. S., un « complexe sidérurgique » qui utilise le fer de l'Ouenza et des cokes d'importation.

Du colonialisme au socialisme

L'Algérie porte toujours très profondément l'empreinte d'une longue période coloniale qui l'a très singulièrement marquée, aussi bien négativement que positivement. Pendant plus d'un siècle, dans le cadre d'une économie asymétrique, toutes les relations dynamiques s'organisèrent en fonction de la métropole, tandis que la masse des fellahs végétait sur une agriculture de subsistance. En dépit des ruptures de l'indépendance, l'Algérie conserve la France comme partenaire privilégié (réalisant avec elle environ les deux tiers des échanges). La structure des exportations (dominées par les produits agricoles et le pétrole) comme celle des importations (où remportent les produits finis) trahissent la faiblesse de l'économie.

Mais, pour s'arracher au sous-développement, l'Algérie s'engage maintenant dans la voie du socialisme en tentant quelques expériences originales : ainsi, l'autogestion agricole et industrielle, solution improvisée au cours des premiers mois qui suivirent l'indépendance ; de même, l'industrialisation réalisée surtout avec des capitaux publics et la coopération de pays étrangers de divers horizons. De redoutables obstacles n'en demeurent pas moins sur la voie du progrès de l'économie et des hommes. Ainsi, le problème de l'agriculture reste-t-il entier, un secteur moderne (mais qui doit être converti) se juxtaposant, sans l'intégrer, à un secteur traditionnel qui évolue difficilement et dont certaines structures semblent fort peu conformes aux schémas socialistes. L'industrialisation coûte d'autant plus cher que l'Algérie a choisi la voie difficile des grands complexes d'industries de base, qui exigent des investissements élevés, emploient relativement peu de main-d'œuvre et doivent chercher des débouchés extérieurs pour écouler une partie de leur production, celle-ci ne trouvant pas place sur un marché intérieur trop limité. Comme le pétrole ne peut être la seule source de crédit, l'Algérie doit soigner ses autres exportations (et notamment ses exportations agricoles) et favoriser le développement du tourisme sur les rivages méditerranéens et au Sahara. Le socialisme algérien, enfin, hésite entre plusieurs tendances. L'expérience de l'autogestion avait confié aux travailleurs de larges responsabilités à la base de l'édifice économique. Au contraire, les grandes sociétés d'État centralisent les pouvoirs de décision pour plus d'efficacité.

A. F.

Le tourisme en Algérie

L'Algérie possède d'indéniables possibilités touristiques : leur exploitation est apparue indispensable pour l'apport de devises et pour contribuer à résorber le chômage.

Cependant, afin d'éviter un développement anarchique, le ministère du Tourisme a très vite entrepris de recenser toutes les richesses naturelles et culturelles susceptibles de devenir des « valeurs d'échange » pour les Européens assoiffés d'exotisme. Ces études ont conduit à l'élaboration d'un plan septennal (1967-1973) qui prévoyait la création d'une infrastructure hôtelière représentant une capacité d'accueil de 30 000 lits. Le nombre de touristes devait alors atteindre le million au terme de ce plan. Le principe retenu est de concentrer les investissements publics sur quelques grandes opérations afin de créer des stations complètes intégrant une gamme d'équipements récréatifs et sportifs.

Le premier plan triennal (1967-1970) portait essentiellement sur deux points : la Méditerranée et ses plages, le Sahara et ses oasis ; il a abouti à la création de près de 13 000 lits (3 200 en 1967). La mise en œuvre de ce vaste programme a été confiée à Fernand Pouillon ; 20 000 personnes, réparties sur une cinquantaine de chantiers, travaillent pour l'État algérien, seul promoteur des opérations. La première tranche comportait la création de sept villages sur la côte : Moretti, Sidi-Ferruch, Zeralda et Tipasa, à l'ouest d'Alger ; les Andalouses, non loin d'Oran ; Tichi, sur la côte kabyle ; enfin Annaba, à l'est du pays. À cela s'ajoutent les douze caravansérails du Sahara.

La première réalisation, Zeralda, a été inaugurée en septembre 1968. Cette « casbah marine », faite en six mois, peut abriter 3 500 personnes : une multitude de petites maisons à colonnades et patios, des escaliers suspendus, des ruelles descendant vers la mer créent le « climat » que les touristes sont venus chercher. C'est à Tipasa que les réminiscences du passé sont le plus caractéristiques. Formé de quatre hameaux, le nouveau village a cherché à s'intégrer d'emblée au paysage à l'exemple de la ville antique : c'est blanc, doux, bas et épais tout à la fois ; pas de ligne droite trop dure au regard, mais des recoins pleins d'ombre, des décrochements fantaisistes semblables aux villages modelés au fil des années.

Ghardaïa et les oasis du Sud ont été les inspiratrices de ces œuvres : les instigateurs de ces centres de loisirs ont su retenir les leçons d'un urbanisme « sage et raisonnable », aux formes architectu-

rales simples dans la pure tradition arabe. Ces cubes, ces murs blancs sont agencés de telle sorte qu'ils épousent la roche en place, se fondent dans la mer, rythmant le paysage, révélant une harmonie heureuse entre l'espace bâti et son environnement.

M.-M. F.

▶ *'Abdalwādides / Abd el-Kader / Afrique / Afrique romaine / Almohades / Almoravides / Arabes / Ben Bella (Ahmed) / Berbères / Boumediene (Houari) / Bugeaud (Thomas) / Byzantin (Empire) / Carthage / Constantine / Empire (second) / Fāṭimides / France / Gaulle (Charles de) / Islām / Juillet (monarchie de) / Maghreb / Marinides / Maroc / Mauritanie / Numidie / Omeyyades / Oran / Ottomans / République (IIIe, IVe, Ve) / Restauration / Sahara / Tunisie / Turcs / Vandales / Zīrides.*

🕮 **C. A. Julien, *Histoire de l'Afrique du Nord* (Payot, 1931 ; nouv. éd. revue par C. Courtois et R. Le Tourneau, 1952-1953 ; 2 vol.) ; *l'Afrique du Nord en marche. Nationalisme musulman et souveraineté française* (Julliard, 1952). / G. Marçais, *la Berbérie musulmane et l'Orient au Moyen Âge* (Aubier, 1946). / C. Courtois, *les Vandales et l'Afrique* (Arts et métiers graphiques, 1955). / P. Bourdieu, *Sociologie de l'Algérie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1958 ; 3e éd., 1970). / J. Dresch, C. A. Julien, H. Marrou, A. Sauvy et P. Stibbe, *la Question algérienne* (Éd. de Minuit, 1958). / P. Boyer, *l'Évolution de l'Algérie médiane de 1830 à 1956* (A. Maisonneuve, 1960). / R. Aron, F. de Lavagne, J. Feller et Y. Garnier-Rivet, *les Origines de la guerre d'Algérie* (Fayard, 1962). / R. Le Tourneau, *Évolution politique de l'Afrique du Nord musulmane, 1920-1961* (A. Colin, 1962). / A. Nouschi, *la Naissance du nationalisme algérien, 1914-1954* (Éd. de Minuit, 1962). / C. R. Ageron, *Histoire de l'Algérie contemporaine* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964 ; 4e éd., 1970) ; *les Algériens musulmans et la France, 1871-1919* (P. U. F., 1968 ; 2 vol.). / A. Darbel, J. P. Rivet, C. Seibel et P. Bourdieu, *Travail et travailleurs en Algérie* (Mouton, 1964). / F. Buy, *la République algérienne démocratique et populaire* (Librairie française, 1965). / M. Lacheraf, *l'Algérie : nation et société* (Maspéro, 1965). / R. Merle, *Ahmed Ben Bella* (Gallimard, 1965). / H. Isnard, *le Maghreb* (P. U. F., coll. « Magellan », 1966). / J. Despois et R. Raynal, *Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest* (Payot, 1967). / A. Mérad, *le Réformisme musulman en Algérie de 1925 à 1940* (Mouton, 1969). / T. Tidafi, *l'Agriculture algérienne et ses perspectives de développement* (Maspéro, 1969). / Institut pédagogique national, *Géographie de l'Algérie* (Alger, 1969). / M. Lebjaoui, *Vérités sur la révolution algérienne* (Gallimard, 1970). / G. Viratelle, *l'Algérie algérienne* (Éd. ouvrières, 1970). / C. Chaliand et J. Minces, *l'Algérie indépendante* (Maspéro, 1972).**

L'art islamique en Algérie

Ce n'est qu'exceptionnellement que l'Algérie a su créer un art original. Aux premiers siècles de l'islām, elle demeure tributaire de l'antique tradition berbère (mosquée non datée de Sīdī 'Uqba [Sidi-Okba], proche de Biskra), et, chez les khāridjites encore, les œuvres sculptées sur plâtre ont des analogies avec celles des monastères coptes, à Tāhert (près de l'actuel Tiaret) et surtout à Sédrata, grande ville saharienne des xe et xie s. Le plus souvent, l'Algérie subit l'influence des grandes écoles musulmanes. L'art tunisien inspire au xe s. le château d'Achīr (ancienne ville fortifiée, dans les monts du Titteri) et au xie la mosquée Sīdī Abū Marwān de Bône, voire le vieux Ténès, à l'ouest d'Alger ; il se reflète dans les œuvres des Ḥammādides, à la Qal'a, opulente cité devenue champ de ruines (près de l'actuel M'Sila), et dans les palais disparus de Bougie, imités à leur tour par les architectes normands de Sicile. L'école andalouse permet aux Almoravides (xie s.) d'effectuer de remarquables enrichissements à la coupole et au miḥrāb de la Grande Mosquée de Tlemcen, célèbre édifice apparenté aux Grandes Mosquées d'Alger et de Nédroma, qui se signalent par la robustesse de leurs piliers, l'élégance de leurs arcs en fer à cheval brisé et leur harmonieuse sévérité.

Les Almohades laissent peu de souvenirs, mais Tlemcen, sous les 'Abdalwādides qui recueillent en partie leur héritage, a un art plus national : la mosquée Sīdī Bel Ḥasan (1296) égale les plus belles réalisations de l'art musulman occidental. Du camp de Mansoura, en faubourg, il ne reste que les murailles de pisé rose et des ruines. Au xive s., sous la domination marīnide, Tlemcen édifie deux beaux monuments : les mosquées Sīdī abū Madyan d'al-'Ubbād (1339) et Sīdī al-Halwī (1353). En 1361, la mosquée Sīdī Brāhīm annonce la décadence. Après la conquête turque, le Levant donne ses modèles. La mosquée de la Pêcherie d'Alger (1660) s'inspire de celles des Balkans. Certes, dans l'urbanisme (palais d'Alger, que domine la forteresse de la casbah [Qaṣba] de 1556), les éléments orientaux (maisons à encorbellements) se juxtaposent aux éléments traditionnels, et, à Constantine, le palais d'Aḥmad bey offre le rare exemple d'un jardin intérieur semblable à ceux du Maroc*. Quant au décor, il est parfois d'origine européenne : verres de Venise, faïences hollandaises. Ce peu d'originalité met mieux en valeur les traditions locales ou importées des dinandiers, des tisserands, des dessinateurs de tapis, des brodeurs sur cuir et sur velours, des brodeuses sur étoffes légères, dont les œuvres tiennent une place honorable dans les arts mobiliers de l'islām.

J.-P. R.

🕮 **W. Marçais, *les Monuments arabes de Tlemcen* (Fontemoing, 1903). / G. Marçais, *Algérie médiévale* (Arts et métiers graphiques, 1958).**

Des origines à l'arrivée des Français

L'ALGÉRIE ANTIQUE

• Préhistoire

• Comme le reste de la Berbérie, le futur territoire algérien est peuplé très tôt. Les civilisations préhistoriques qui s'y succèdent depuis l'aube du Quaternaire ont des affinités africaines.

• Au Néolithique : premiers contacts avec l'Europe ; mais les influences essentielles sont africaines.

• Phéniciens et Carthaginois

• Dès la fin du IIe millénaire : les Phéniciens établissent des escales et des bases portuaires dans le Maghreb central.

• viiie s. av. J.-C. : Carthage prend le relais des cités mères de Phénicie. Elle se contente de multiplier les comptoirs côtiers ; l'intérieur du pays reste dans les mains des chefs berbères ou numides, qui, la plupart du temps, se comportent en clients ou en alliés de Carthage.

• Les Romains

• Rome, ayant détruit Carthage (146 av. J.-C.), reprend la politique punique : entretenir les rivalités des chefs numides et soutenir ceux qui reconnaissent sa suzeraineté. Au début, les Romains se contentent du littoral.

• Après sa victoire sur le parti de Pompée, à Thapsus (46 av. J.-C.), César détruit les royaumes numides.

• 25 av. J.-C. : Auguste rattache la Numidie — enlevée à Juba II — à la province proconsulaire d'Afrique.

• 42 apr. J.-C. : Claude annexe la Mauritanie (Maroc espagnol et Oranais) et la divise en deux provinces impériales : la Mauritanie Césarienne, à l'est, et la Mauritanie Tingitane, à l'ouest, séparées par la Moulouya.

• L'Algérie se romanise, s'urbanise et connaît une agriculture et un commerce prospères. Cependant, de temps à autre, éclatent des révoltes sociales ou raciales. De nombreux Berbères se romanisent ; mais les tribus montagnardes du Maghreb échappent à la civilisation romaine. (V. Afrique romaine.)

• Le pays se christianise rapidement ; dès le iie s., l'Afrique du Nord est le foyer le plus vivant du christianisme occidental ; saint Augustin* en est la figure la plus haute. Cependant, les évêques se heurtent à un mouvement religieux hétérodoxe, d'origine populaire et antiromaine : le donatisme.

• Les Vandales, les Byzantins

• 429 : les Vandales, d'origine germanique, envahissent l'Afrique du Nord, dont ils deviennent rapidement les maîtres. Ariens, ils persécutent l'Église romaine et l'aristocratie romanisée au profit des Berbères, qui reconstituent des principautés indépendantes.

• 533 : les Byzantins refoulent les Vandales ; Justinien rattache la Mauritanie Tingitane, devenue indépendante en fait, à la Mauritanie Césarienne. Mais l'autorité du lointain empereur d'Orient est très fragile. Elle ne résistera pas à la pression arabe.

L'ALGÉRIE ARABE

• L'installation des Arabes

• La conquête par les Arabes de l'actuel territoire algérien fait bloc avec celle de la Tunisie et du Maroc.

• 647 : les premiers Arabes, venus d'Égypte, pénètrent dans le Maghreb.

• 682 : le grand raid arabe mené par 'Uqba ibn Nāfi' de Kairouan au Maroc se heurte à la résistance des Byzantins et des Berbères : la Kāhina, qui défend l'Aurès, est l'un des chefs héroïques de cette résistance.

• 710-720 : l'islamisation du pays est pratiquement terminée, mais l'arabisation ne suit pas le même rythme. Les Arabes constituent une aristocratie qui domine le pays, mais qui doit compter avec la résistance berbère.

• viiie s. : le pays n'est que théoriquement soumis aux Omeyyades ; il se morcelle en émirats plus ou moins indépendants. Les Berbères recourent à la protestation religieuse : beaucoup adhèrent au khāridjisme, mouvement hérétique nomade, puritain et égalisateur, dont le centre principal est d'abord Tlemcen (où domine Abū Qurrā, de la secte khāridjite ṣufrite). Des principautés khāridjites se constituent dans le Maghreb central : la plus célèbre est le royaume des Rustémides de Tāhert (Tiaret) [de la secte khāridjite ībaḍite], qui, pour mieux résister à ses voisins arabes, les Arhlabides*, reconnaît la suzeraineté de l'émir de Cordoue.

• Les Fāṭimides

• 909 : les Fāṭimides* s'installent dans le Maghreb, non sans rencontrer une vive résistance de la part des Berbères Kutāma (région de Constantine), sur lesquels ils s'étaient d'abord appuyés.

• 944-947 : dans l'Aurès, formidable révolte du khāridjite Abū Yazīd, qui s'empare de Kairouan. Mais les Fāṭimides réussissent à mater la rébellion.

• 973 : installés en Égypte, les Fāṭimides abandonnent le gouvernement du Maghreb à des vassaux, les Zirides.

• xie s. : les Zīrides se rendent indépendants des Fāṭimides, mais ils doivent accepter l'indépendance des Ḥammādides, fortement installés en Algérie centrale et orientale. Zīrides et Ḥammādides reconnaissent l'autorité du calife 'abbāsside.

Pour les punir, les Fāṭimides lancent contre le pays des tribus arabes guerrières et pillardes, les Bédouins Hilāliens, qui repoussent progressivement les Berbères dans les montagnes. L'agriculture régresse au profit du nomadisme ; l'arabisation triomphe, et la vie urbaine se réfugie sur le littoral. Mais la décadence économique et politique du pays et une piraterie endémique seront les fruits amers de ces invasions.

• Almoravides et Almohades

• V. 1080 : tandis que végètent les principautés ḥammādides, le pays est envahi par des Berbères sahariens, les Almoravides*, qui, déjà maîtres du Maroc, s'emparent de l'Algérie occidentale avant de partir pour l'Espagne, où ils remplaceront le califat de Cordoue.

• 1145-1159 : d'autres Berbères, les Almohades*, battent les Almoravides et le dernier prince ḥammādide. Ils se rendent maîtres de tout le Maghreb ; mais c'est surtout l'Espagne qui les intéresse.

• La branche des Almoravides des Baléares réagit ; ceux-ci prennent Alger et Bougie, et assiègent Constantine. Mais ils ne peuvent s'imposer à l'est, où les Almohades les battent et constituent une vice-royauté, noyau initial de la dynastie *ḥafṣide*, dont dépendra l'Est algérien.

• 1235 : l'émir de Tlemcen fonde dans le Maghreb central le royaume des

'Abdalwādides*, qui lutte d'abord contre les Almohades, puis s'allie avec eux contre leurs vainqueurs, les Marīnides marocains, qui, en 1377, s'emparent momentanément du Maghreb central. Le royaume des 'Abdalwādides subsiste trois siècles (1235-1550), mais, au milieu de l'anarchie générale qu'aggravent les incursions espagnoles, il subit tantôt la suzeraineté des Marīnides* du Maroc, tantôt celle des Ḥafṣides* de Tunis.

L'ALGÉRIE TURQUE

• Sous le protectorat ottoman

• 1516 : deux corsaires turcs, 'Arūdj et Khayr al-Dīn (les frères Barberousse), répondent à l'appel des Algériens, qui allaient être submergés par les Espagnols, installés à Mers el-Kébir, Oran et Bougie.

• 1518 : maître d'Alger et de Tlemcen, Khayr al-Dīn se place sous le protectorat du sultan ottoman.

• 1533 : l'Algérie est rattachée à l'Empire turc ; le Sultan y est représenté par un *beylerbey*, qui commande la milice turque, l'*odjaq*.

• 1587 : réduit au rang de régence, le pays est administré par un *pacha*, nommé pour trois ans. Ainsi protégé, le nouvel État se livre à la piraterie en Méditerranée, ce qui lui procure d'importantes ressources en butin et en esclaves, malgré les tentatives et les pressions des Espagnols, puis des Anglais et des Français.

• Le temps des deys

• XVII[e] s. : les pachas perdent toute autorité au profit d'abord de l'*arha* de la milice, puis (1671) du *dey*, investi par le Sultan, mais, en fait, pleinement autonome : le dey est l'homme de l'aristocratie des corsaires et des militaires ; aussi est-il souvent écarté par la force, l'émeute ou l'assassinat.

• Le dey gouverne avec l'aide d'un conseil (diwān) où siègent le khāzinedār (trésorier général), l'arha du camp (chef de l'armée), le wakīl al-khardj (ministre de la Marine), le bayt al-māldji (curateur aux successions vacantes), le khodjat al-khawl (receveur des tributs). L'administration locale est dirigée par des caïds dans la zone d'Alger, divisée en sept régions, et par des beys dans le reste du territoire, constitué en trois provinces. Nommés et révoqués par le dey, les beys sont des percepteurs doublés de fermiers généraux. Ils sont tenus de verser chaque année des sommes dont le montant est fixé par le gouvernement central.

• Les préoccupations financières du gouvernement sont d'autant plus pressantes que, depuis le déclin de la course au XVIII[e] s., la Régence est privée de l'essentiel de ses ressources. Le dey institue alors un système fiscal qui prête à la « Taïfa des ra'is », corporation des capitaines corsaires, qui, jusqu'au milieu du XVIII[e] s., détient la réalité du pouvoir.

• L'influence considérable des Juifs livournais, maîtres du commerce extérieur au début du XIX[e] s., contribue aussi à l'impopularité du régime turc : ici ou là, des confréries fomentent la révolte.

Algonquins ou Algonkins

Ensemble de tribus indiennes de l'Amérique du Nord, autrefois réparties sur un vaste territoire, de l'Atlantique aux Rocheuses.

Quelques siècles avant l'arrivée des Blancs en Amérique, les grandes forêts du Nord, à l'exception des rivages canadiens, ont été le domaine de tribus très diverses qui parlaient des dialectes voisins, dont l'ensemble a constitué la *langue algonquine*.

À l'est du Wisconsin et autour des Grands Lacs, les Algonquins étaient principalement des chasseurs et des pêcheurs. Répartis autour des rives, disséminés dans les forêts, sans organisation civile hiérarchisée, sans institution militaire, ils habitaient dans des wigwams et se déplaçaient en canoës légers. Ces différents groupes ethniques, vivant isolés les uns des autres sur un immense territoire, n'avaient plus en commun que la langue algonquine et une mythologie très vivante. À l'ouest, de très petits groupes familiaux pratiquaient la chasse et la pêche sur des territoires strictement délimités. Les tribus ne se réunissaient qu'à l'occasion de fêtes saisonnières, au cours desquelles on invoquait les astres, les planètes et les deux créateurs de la mythologie algonquine : Gluskap, la force créatrice, et son frère Malsum, la force antagoniste. Des communications avec les esprits de la déesse s'établissaient soit en rêve, soit par l'intermédiaire des chamans.

Les tribus algonquines payèrent lourdement leur esprit d'indépendance et leur défaut d'organisation militaire. Près des Grands Lacs, les Chippewas (ou Ojibwas) furent contraints, par les Sioux et les Dakotas, d'abandonner leurs domaines, et ce n'est qu'au XVIII[e] s. qu'ils en reprirent possession. Mais, dans les actuels États de Pennsylvanie et de l'Ohio, les Algonquins ne surent jamais repousser les Iroquois. En revanche, sur le littoral, ils tirèrent profit de ce voisinage pour faire face à des agressions renouvelées à l'ouest comme au sud-est. Quelques villages se groupèrent en confédérations, dont la plus célèbre fut celle de Powhatan (auj. en Virginie). Ces confédérations, qui accueillirent d'abord favorablement les Français et les Anglais, se lièrent avec les Iroquois. Par la suite, elles devaient être sauvagement décimées par les Américains. Les rescapés moururent en déportation. Les Iroquois empruntèrent aux Algonquins, dont ils avaient conquis le territoire, les traits principaux de leur mythologie et l'art de la fabrication des wampums.

les Algonquins

Principales tribus

- *Côtes de l'Atlantique Nord*

Micmac
Malecite
Massachusetts
Wampanoag
Narragansett
Nipmuc
Pequot
Mohegan
Mohican
Metoac
Wappinger

- *Côtes de l'Atlantique Sud*

Munsee
Delaware (ou Lenape)
Shawano
Nanticoke
Mattamuskeet

- *Intérieur*

Naskapi
Montagnais-Naskapi
Algonquins proprement dits
Ottawa
Muskegon
Cree
Ojibwa
Missisaga
Miami
Piankashaw
Kickapoo
Potawotomi ou Potawatomi
Menomini
Chippewyan

Principales confédérations

Les confédérations algonquines ont regroupé soit des tribus algonquines entre elles, soit des tribus algonquines avec des tribus appartenant à d'autres familles ethniques.

Abenaki ou Abnaki
Pennacook
Illinois
Siksika
Cheyenne
Arapahoe
Sauk
Fox

Principales langues
(algonquin ou algonquin-wakash)

naskapi
montagnais
cree
micmac
abenaki
ojibwa
menomini
fox
chawni (ou shawnee)
delaware
natick
miami
arapaho
cheyenne
blackfoot

Les Chippewas et les Crees s'appliquaient à décorer leurs vêtements de broderies aux couleurs vives. L'écorce de bouleau était utilisée pour façonner des coffres peints ; autour des Grands Lacs, tout particulièrement, ces coffres étaient recouverts de piquants de porc-épic violemment teintés et disposés en motifs géométriques. Ces motifs n'ont jamais eu le sens d'un message, à la différence de ceux qui s'élaborèrent sur des ceintures, à partir de coquillages importés de la côte orientale. C'est sur la côte même que les Algonquins taillaient dans l'épaisseur de la coquille de buccin des pièces allongées, qu'ils travaillaient jusqu'à l'obtention de perles tubulaires, ou wampums. Les perles blanches et les perles rouges, plus précieuses encore, étaient achetées par les chefs de tribu et confiées à un initié pour être assemblées sur des ceintures de fibres végétales. Mythe, récit de bataille, traité conclu avec une autre tribu, chacun de ces sujets était traduit en une théorie de motifs géométriques s'enchaînant entre eux. L'introduction des outils de métal favorisa la production en nombre des ceintures de wampums, qui perdirent leur caractère cérémoniel et leur valeur de message. Ces ceintures servirent de monnaie, puis de parures ; les wampums furent remplacés par des perles de fabrication européenne.

La christianisation des Algonquins de l'Est se poursuivit ; ceux-ci furent, cependant, presque tous exterminés. Par contre, les tribus des Grands Lacs, les Chippewas, les Menominees, résidant sur des terres pauvres, ont réussi à maintenir quelques-unes de leurs activités traditionnelles dans les réserves.

V. B.

► *Indiens d'Amérique.*

Algues

Nom donné, dans le langage populaire, aux végétaux aquatiques. Les études scientifiques ont montré que l'ensemble de ces végétaux est très divers et qu'une telle définition est trop sommaire. En tant que groupe végétal, les Algues sont des Cryptogames thallophytiques chlorophylliens.

Les Algues sont des Cryptogames. On ne trouve jamais chez les Algues ces pièces voyantes qui entourent les organes reproducteurs chez les végétaux supérieurs et dont l'ensemble constitue les fleurs. La reproduction se fait, cependant, comme chez tous les êtres vivants, mais, ici, les organes reproducteurs sont peu apparents.

Les Algues sont des Thallophytes. Elles ne présentent jamais de tiges, de feuilles et de racines, comme les plantes vasculaires, pas plus que de vaisseaux comme à l'intérieur de ces dernières. (V. Thallophytes.)

Les Algues sont des végétaux chlorophylliens. La présence de chlorophylle pourrait paraître un bon critère de distinction des végétaux en général. Il existe pourtant tout un groupe de plantes, d'ailleurs voisin des Algues, qui se caractérise par l'absence de ce pigment : ce sont les Champignons.

On doit adopter, pour définir les Algues, des critères scientifiques et ne pas se fonder seulement sur l'habitat. Il existe des Algues qui ne sont pas aquatiques, et il existe bien des végétaux qui ne sont pas des Algues et qui vivent pourtant exclusivement dans l'eau.

Formes extérieures des Algues

Les Algues se présentent sous des formes extraordinairement variées. On y trouve, par exemple, des espèces très petites, unicellulaires, dont les dimensions sont de l'ordre du centième de millimètre, mais on y trouve aussi les plus grands végétaux connus, les Algues brunes du Pacifique américain, dont la longueur se chiffre par dizaines de mètres.

Les espèces unicellulaires sont le plus souvent invisibles à l'œil nu, mais peuvent colorer les eaux où elles se trouvent ; de telles cellules peuvent aussi se grouper en amas plus ou moins informes. Parmi les plus grandes espèces, beaucoup sont filamenteuses, certaines sont massives, et d'autres ont des formes découpées, avec des appendices qui rappellent parfois ceux des plantes supérieures : c'est le cas des Caulerpes et des Sargasses, chez qui on peut distinguer des « tiges » et des « feuilles ». Chez certaines espèces, le thalle a la forme d'une lame, fixée au substrat seulement à sa base ou complètement attachée à ce substrat par la face inférieure ; dans ce dernier cas, l'Algue est dite *encroûtante* ou *incrustante*. Un certain nombre de ces Algues sont si incrustées de calcaire qu'elles

constituent de véritables cailloux : c'est le cas des Mélobésiées, ou Lithothamniées, de couleur rose vineux. (V. *infra : rôle des Algues dans les précipitations calcaires.*)

Il faut donc une certaine habitude pour reconnaître dans la nature des végétaux aussi polymorphes. De plus, il existe des plantes supérieures aquatiques qui présentent un aspect général d'Algue et que seules l'anatomie ou la reproduction permettent de distinguer, telles les Zostères et les Posidonies, fréquentes sur les fonds marins.

Constitution des Algues

Les constituants cellulaires

Toutes les cellules des Algues possèdent un noyau ou même plusieurs, mais ce noyau, banal chez les Algues supérieures, est constamment dépourvu de membrane limitante chez les Cyanophycées. C'est le « noyau diffus » de beaucoup d'auteurs, retrouvé également chez les Bactéries. C'est pourquoi on regroupe les Cyanophycées et les Bactéries sous le nom de *Procaryotes*, ce qui permet de considérer tous les autres êtres vivants comme des Eucaryotes.

Cette importante différence dans l'aspect du noyau s'accompagne de modalités spéciales dans sa division. Chez les Eucaryotes, la division nucléaire se fait le plus souvent par mitose (v. cellule) ; chez les Procaryotes, les processus sont, dans leur ensemble, plus simples. Mais les constituants essentiels sont les mêmes, et la duplication des chromosomes suit les mêmes lois.

Les *mitochondries* sont présentes chez les Algues, sauf chez les Cyanophycées, ce qui n'empêche pas celles-ci, comme les Bactéries, de présenter des processus enzymatiques.

On notera, de la même manière, l'absence de corps de Golgi (dictyosomes) chez les Cyanophycées.

Les *plastes* sont des organites cellulaires tout à fait caractéristiques du règne végétal. Ce sont eux qui portent la chlorophylle et permettent ainsi l'assimilation du gaz carbonique. Ici encore, on notera leur absence chez les Cyanophycées, où, cependant, on a mis en évidence par la microscopie électronique, à l'intérieur du cytoplasme, des structures lamellaires caractéristiques de la constitution intime des plastes. Chez toutes les autres Algues, à l'exception des rares formes incolores, les plastes sont bien reconnaissables en dépit de grandes variations de forme et de couleur.

La couleur des Algues

La couleur des plastes est un des caractères les plus remarquables des Algues. La chlorophylle est toujours verte, et c'est elle qui est toujours l'agent de l'assimilation du gaz carbonique grâce à l'énergie fournie par la lumière. Il y a d'autre part toujours d'autres pigments, des caroténoïdes de couleur orangée. Chez les Algues vertes, ces pigments, comme chez les plantes supérieures, ne modifient que peu la couleur propre de la chlorophylle.

Il n'en est plus de même chez les Algues brunes, où la richesse en pigments supplémentaires donne aux plastes une couleur vert jaunâtre ou franchement jaune doré ou brune.

Chez les Algues bleues (Cyanophycées) et les Algues rouges (Rhodophycées), il existe, en plus de tels pigments, des composés particuliers de couleur bleue (phycocyanine) ou rouge (phycoérythrine). Le mélange, en quantités variables, de ces pigments donne une coloration qui pourra être un bleu verdâtre (chlorophylle et phycocyanine dominantes) ou tirant sur le magenta (phycocyanine et phycoérythrine), ou encore un rouge carmin (phycoérythrine dominante). Comme le pigment bleu et le pigment rouge coexistent toujours, on ne trouvera que des couleurs violacées ou carminées, plus ou moins brunies par le vert de la chlorophylle, mais, par exemple, on ne trouvera jamais de rouge franc ou de vermillon.

Cette coloration des plastes donne à l'ensemble de la plante sa teinte générale, mais l'importance des membranes — et parfois d'autres constituants — assombrit ou jaunit souvent la teinte finale et peut même parfois donner une couleur noirâtre.

Les matières de réserve

Elles sont constituées par de l'amidon chez les Algues vertes, mais, chez les autres groupes, il s'agit de sucres moins polymérisés. On reconnaît ceux-ci à ce que, en présence d'iode, ils ne donnent pas la couleur bleu de nuit de l'amidon, mais des bruns acajou (rhodamylon des Algues rouges) ou des couleurs claires (laminarine des Phéophycées, leucosine des Chrysophycées), ou encore restent incolores (paramylon des Euglènes). De tels glucides peuvent être condensés sur les plastes, comme chez les plantes supérieures, s'il s'agit d'amidon, ou s'accumuler en dehors des plastes dans les autres cas.

On trouve aussi pratiquement toujours de l'huile, ce qui n'est pas propre aux Algues.

Les vacuoles sont, dans les cellules adultes, très grandes — caractère général des cellules végétales —, sauf chez les Cyanophycées, où elles sont très petites.

Les sucs vacuolaires des Algues contiennent souvent des composés minéraux à une concentration très supérieure à celle de l'eau de mer. Chez les Laminaires, la richesse en sels de potassium et en iodures est telle qu'on a longtemps exploité ces Algues pour en retirer ces constituants et qu'il existe encore en France une usine qui extrait l'iode de cette manière. Chez d'autres espèces, on observe des concentrations encore plus spectaculaires, bien qu'elles soient industriellement inutilisables ; c'est le cas des *Asparagopsis*, qui renferment des composés où l'iode se trouve à des concentrations plusieurs centaines de fois supérieures à celle de l'eau de mer. Ces Algues ont été étudiées à l'occasion des expériences nucléaires ; certains déchets riches en iode radio-actif peuvent ainsi être concentrés à des doses dangereuses, encore que la faible longueur de vie de ces isotopes diminue considérablement l'importance du phénomène.

Les cœnocytes

La cellule typique est uninucléée. On trouve cependant souvent chez les Algues des cellules contenant plusieurs noyaux. Cela peut provenir de la fusion de plusieurs cellules entre elles, mais aussi de la multiplication du nombre des noyaux sans qu'apparaissent de cloisons séparant des cellules filles. Il s'agit alors d'un *cœnocyte*, et, si la forme générale est filamenteuse, on parle de *siphons*. On connaît de telles structures dans plusieurs groupes d'Algues ; les pieds de Caulerpes, par exemple, qui peuvent mesurer plusieurs décimètres, sont constitués d'un seul cœnocyte ramifié.

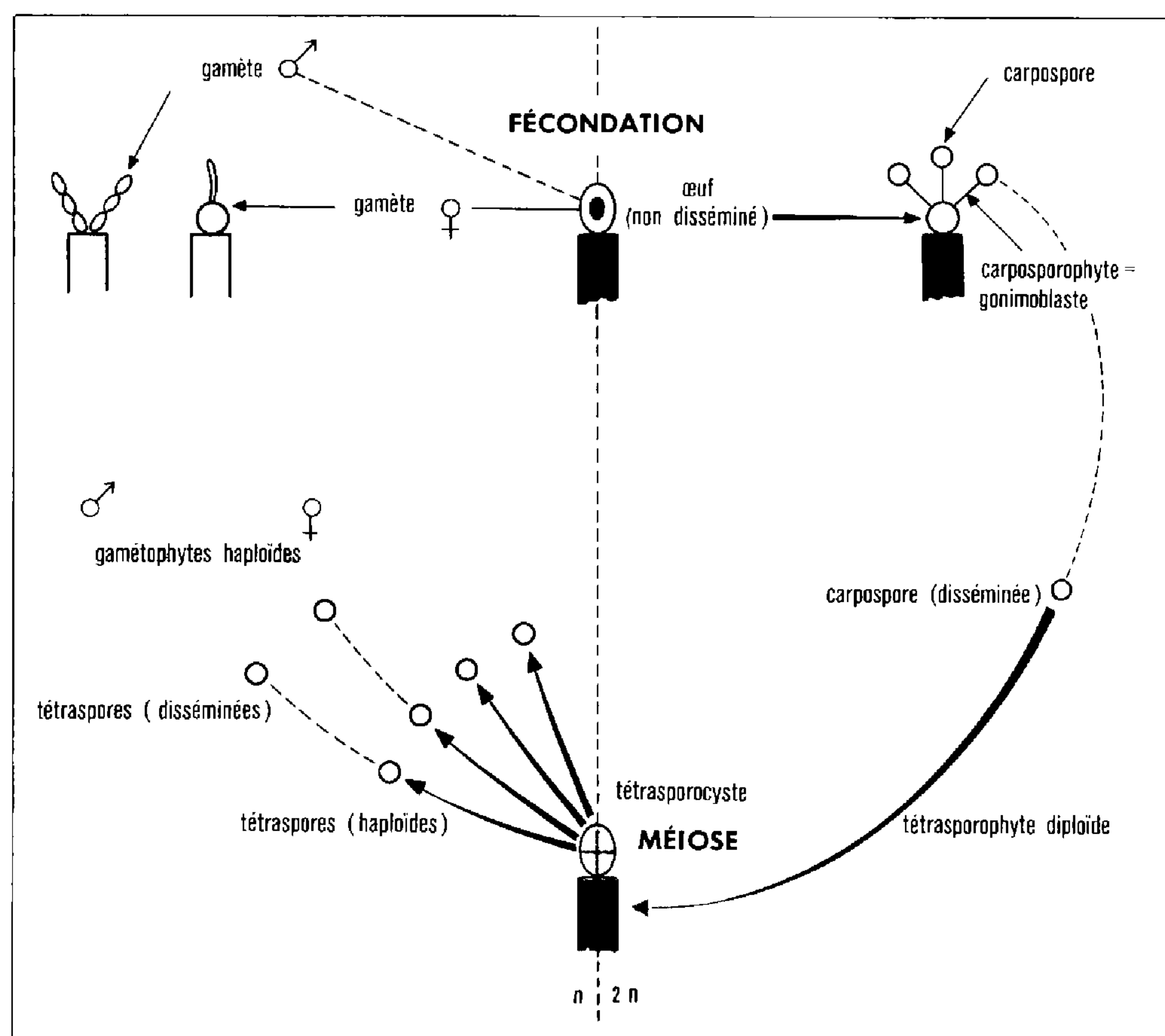
Une forme intermédiaire se rencontre quand les noyaux sont nombreux, mais qu'il existe cependant des cloisons séparant des articles. On connaît deux origines à de tels articles. Dans le premier cas, les noyaux se rassemblent au niveau de la future membrane, puis se divisent tous à peu près en même temps ; la cloison se forme ensuite, et les noyaux se dispersent de nouveau dans les deux articles ainsi séparés. Dans le second cas, il se forme, à l'intérieur même d'un article, un nouvel article plus petit ayant sa membrane propre ; ce nouvel article peut grossir et être à l'origine d'une ramification. Un tel mécanisme est très original et a été appelé *division ségrégative* ; il est caractéristique d'un groupe d'Algues vertes, les Siphonocladales.

La structure du thalle

Le thalle le plus simple qui puisse être est évidemment constitué par une seule cellule. Si les cellules sont libres et mobiles dans le milieu, elles se sépareront après la division et vivront ensuite chacune d'une vie autonome. Si, par contre, les cellules ne sont pas douées de motilité, les cellules filles resteront les unes près des autres. Des amas de cellules ainsi assemblés constituent des *thalles coloniaux*, où les cellules restent relativement indépendantes les unes des autres. Un degré d'évolution de plus, et les cellules s'organisent à l'intérieur de tels ensembles ; les *Volvox* sont, à ce point de vue, très évolués, et chaque colonie particulière — on dit chaque *cénobe* — est constituée de cellules reliées entre elles par des tractus. L'ensemble engendre, en des endroits plus ou moins bien définis, des cénobes fils ou des éléments mâles ou femelles. De telles colonies constituent un terme de passage avec la structure suivante.

Les *thalles cellulaires* sont constitués par des cellules provenant de la division d'une même cellule d'origine, une spore ou un œuf, parfois de quelques cellules, dans le cas de la reproduction végétative par propagules. Les cellules s'agencent entre elles selon une disposition fixe qui donne à chaque espèce d'Algue son aspect général particulier et son anatomie propre. Les mêmes règles jouent pour les *thalles siphonés*, bien qu'ici la structure générale de la plante soit plus manifeste que le rôle de chaque élément. Dans leur ensemble, tous ces thalles sont constitués de filaments, mais ces files de cellules peuvent être arrangées différemment entre elles.

Dans le cas le plus simple, les files de cellules restent bien distinctes, même si elles sont latéralement coalescentes. Les files seront simples ou, au contraire, engendreront latéralement des ramifications. La structure filamenteuse se compliquant, on pourra remarquer que l'axe principal se distingue des rameaux latéraux par la taille et la forme des cellules ou qu'il a une croissance indéfinie, tandis que les rameaux latéraux ne dépassent pas une longueur



Cycle complet des Floridées trigénétiques.

déterminée. On appelle *cladomes* de telles files cellulaires différenciées entre elles au sein d'un même thalle, et la structure résultante est dite *cladomienne.* Elle peut aboutir à une complication extrême lorsque, par exemple, il se forme une écorce (cortex) ou des rameaux latéraux de deuxième ordre, etc. Si l'ensemble devient coalescent, l'Algue deviendra massive, mais elle n'en sera pas moins constituée de files cellulaires, dont l'origine peut être retrouvée parfois après un très long travail d'analyse.

Chez les formes les plus évoluées, la croissance ne se fait plus par le jeu de cellules isolées, souvent apicales, mais par des ensembles cohérents qu'il faut comparer aux *méristèmes* des plantes vasculaires. Le fonctionnement de tels « points végétatifs » est mal connu, mais les plantes qui croissent ainsi ont une forme et une structure bien déterminées.

Les dispositifs de fixation

Les Algues benthiques sont presque toujours fixées au fond ou sur un support animal ou végétal. Certaines encroûtent la totalité de la surface, le thalle étant alors fixé directement par une membrane basale épaisse ou encore par l'intermédiaire de rhizoïdes, cellules disposées verticalement et dont l'extrémité seule assurera l'adhérence. Chez les formes plus ou moins dressées, la fixation est faite par un disque basal ou des sortes de crampons adhésifs nommés *haptères* ; les Laminaires montrent à la base de leur stipe un certain nombre de ces haptères, disposés en cône à base correspondant au substrat, et leur fixation est très puissante. Chez certaines Algues fixées par un disque (*Ulva*, *Porphyra* et genres voisins), les cellules inférieures prennent une forme allongée rappelant celle des rhizoïdes ; ces cellules semblent plutôt destinées à renforcer la résistance et la solidité de la partie basale, souvent tiraillée ou tordue par le mouvement de l'eau, qu'à augmenter la solidité de la fixation elle-même ; mais de véritables rhizoïdes existent chez des formes dressées, jouant à l'échelle microscopique le même rôle que les haptères, qui ont une structure bien plus complexe.

Quelques espèces ne sont pas fixées au substrat, mais développent des sortes de crochets qui leur permettent de s'attacher sur d'autres Algues *(Asparagopsis armata)* ; c'est, avec la fixation basale en moins, le même phénomène que la formation de vrilles ou d'épines chez les plantes aériennes. D'autres espèces, moins évoluées à ce point de vue, sont passivement enroulées par les mouvements de ressac autour des autres organismes ; il s'agit d'espèces filamenteuses à consistance un peu cotonneuse.

Les espèces microscopiques sont également capables de se fixer. On connaît ainsi des Diatomées fixées au substrat par un pédoncule de mucus ferme, portant plusieurs cellules s'il est ramifié. D'autres Diatomées se fixent sur les Algues par toute la surface d'une de leurs valves, toujours grâce à une sécrétion de mucus.

Tous ces modes de fixation permettent à plusieurs espèces de profiter du même point d'accrochage basal, et l'on trouve le plus souvent les espèces portant ainsi en épiphytes de nombreuses autres plantes — ainsi d'ailleurs que des animaux (Bryozoaires, Hydraires, etc.), qui, à ce point de vue, ont exactement la même biologie.

Les dispositifs de flottaison

Les Algues planctoniques sont presque toujours microscopiques. On sait que, dans ces conditions, l'augmentation de la surface par rapport au volume est favorable au maintien des organismes entre deux eaux, mais, par ailleurs, une simple diminution de la taille serait souvent défavorable, car cela pourrait favoriser par trop la consommation par les prédateurs ; c'est pourquoi les Diatomées, organismes principaux du phytoplancton, se groupent en longues chaînes, qui sont, à ce point de vue, mieux défendues. On comprend alors que, pour concilier ces deux impératifs contradictoires, elles développent de longues expansions, le plus souvent en forme d'aiguilles. On retrouve le même phénomène chez les Péridiniens, mais il s'agit alors de sortes d'ailes très fines, souvent munies en plus d'épines. La forme générale aplatie est également favorable au maintien dans l'eau.

Chez les grandes Algues, la flottaison de tout le corps végétatif (Sargasses pélagiques) ou de la partie terminale seulement, la base étant fixée, est assurée souvent par des vésicules emplies de gaz que la plante élabore elle-même ; si l'Algue est fixée au fond, elle prend ainsi dans l'eau une position verticale, favorable à sa croissance et à l'installation de populations nombreuses.

La reproduction

Il faut bien distinguer, chez les Algues, l'élaboration d'éléments reproducteurs et leur dissémination loin de la plante mère.

La reproduction végétative est très fréquente. C'est le cas des formes unicellulaires, chez qui les deux cellules filles sont libérées et vivent indépendamment les unes des autres. C'est le cas d'un thalle colonial, qui, pour une raison quelconque, se coupe en deux et donne deux thalles indépendants. Est encore du domaine de la reproduction végétative la formation, par une plante, d'éléments différenciés, engendrés pour être disséminés et redonner de nouvelles plantes identiques à la première ; de tels éléments différenciés sont pluricellulaires — on les appelle alors *propagules* — ou unicellulaires (*monospores*, rappelant les conidies des Champignons). Rien n'est plus varié que la reproduction sexuée des Algues, soit en ce qui concerne l'importance relative du gamétophyte (stade issu du développement des tétraspores, et où les cellules n'ont que *n* chromosomes), soit du fait que l'œuf fécondé germe sur la plante mère en dormant un petit organisme parasite de celle-ci, le *gonimoblaste.*

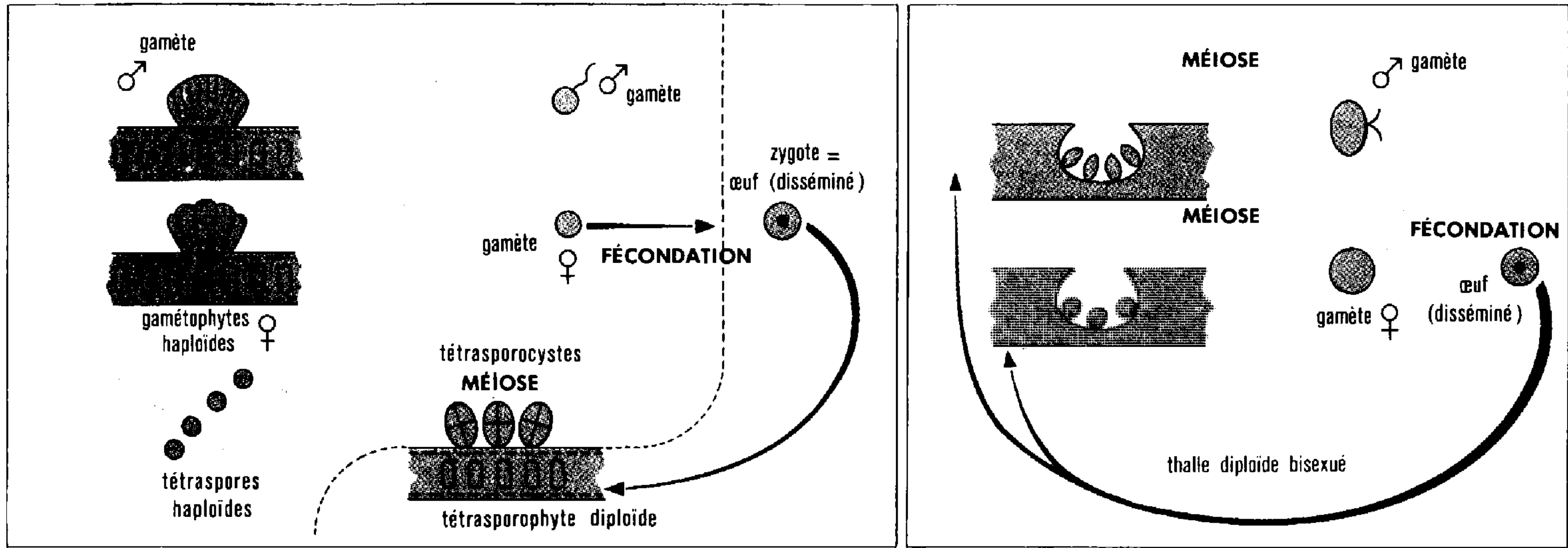
La vie des Algues

Les Algues sont connues dans de très nombreux milieux, mais beaucoup sont aquatiques. On en trouve dans les eaux douces ou marines, mais ce ne sont pas les mêmes espèces qui y vivent, et des groupes entiers sont exclusifs de l'un ou l'autre milieu.

Les Algues du fond : couleur et profondeur

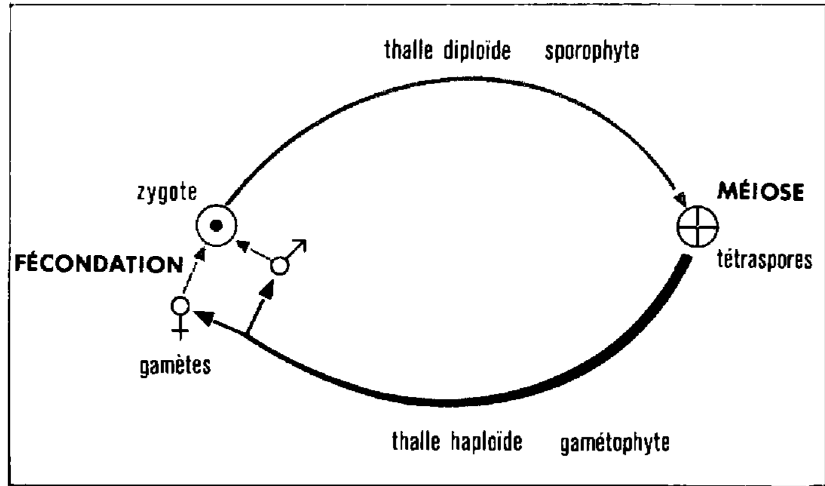
Les Algues qui vivent fixées au fond des eaux font partie du *benthos.* Elles recouvrent notamment de vastes surfaces sous-marines, pratiquement tant qu'il reste assez de lumière pour leur assimilation, ce qui les emmène aisément jusqu'à 180 m de fond.

La lumière étant modifiée — non seulement dans sa quantité, mais encore dans sa qualité — par l'eau, il est tout à fait normal que ce fait influe sur la biologie des plantes vivant dans un tel milieu, puisque, comme toutes les plantes, elles sont tributaires de la lumière naturelle pour leur assimilation. On a vu que certaines Algues étaient de couleur verte (leurs pigments sont à peu près ceux des plantes aériennes), d'autres de couleur brune (les xanthophylles y sont particulièrement abondantes), les dernières de couleur rouge ou bleue (par la présence de pigments spéciaux). On a pu remarquer, d'autre part, que les Algues vertes étaient particulièrement abondantes dans les hauts niveaux, que les Algues brunes se trouvaient surtout un peu plus bas et qu'enfin les Algues rouges étaient abondantes lorsque l'on s'enfonçait davantage. On a donc très rapidement compris que les pigments, rouges et bleus surtout, pouvaient jouer un rôle dans une meilleure utilisation d'une lumière arrivant en profondeur, enrichie relativement en radiations de faible longueur d'onde (ultraviolet au vert) et fortement appauvrie en radiations de grande longueur d'onde (rouge, puis

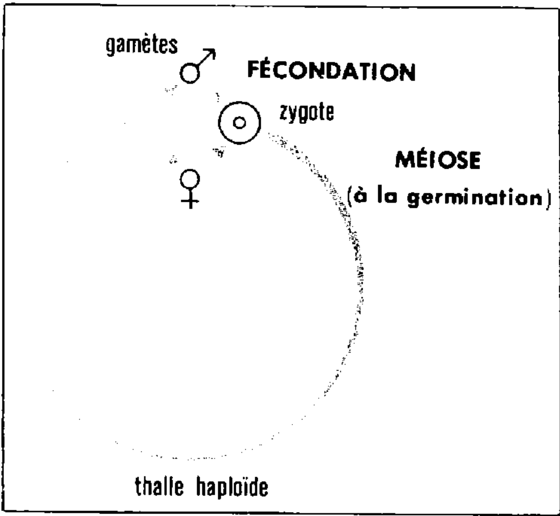


Ci-dessus : cycle de Dictyota digénétique.

Cycle des Fucales (presque entièrement diploïde).



Cycle digénétique (Rhodophycées gélidiales).



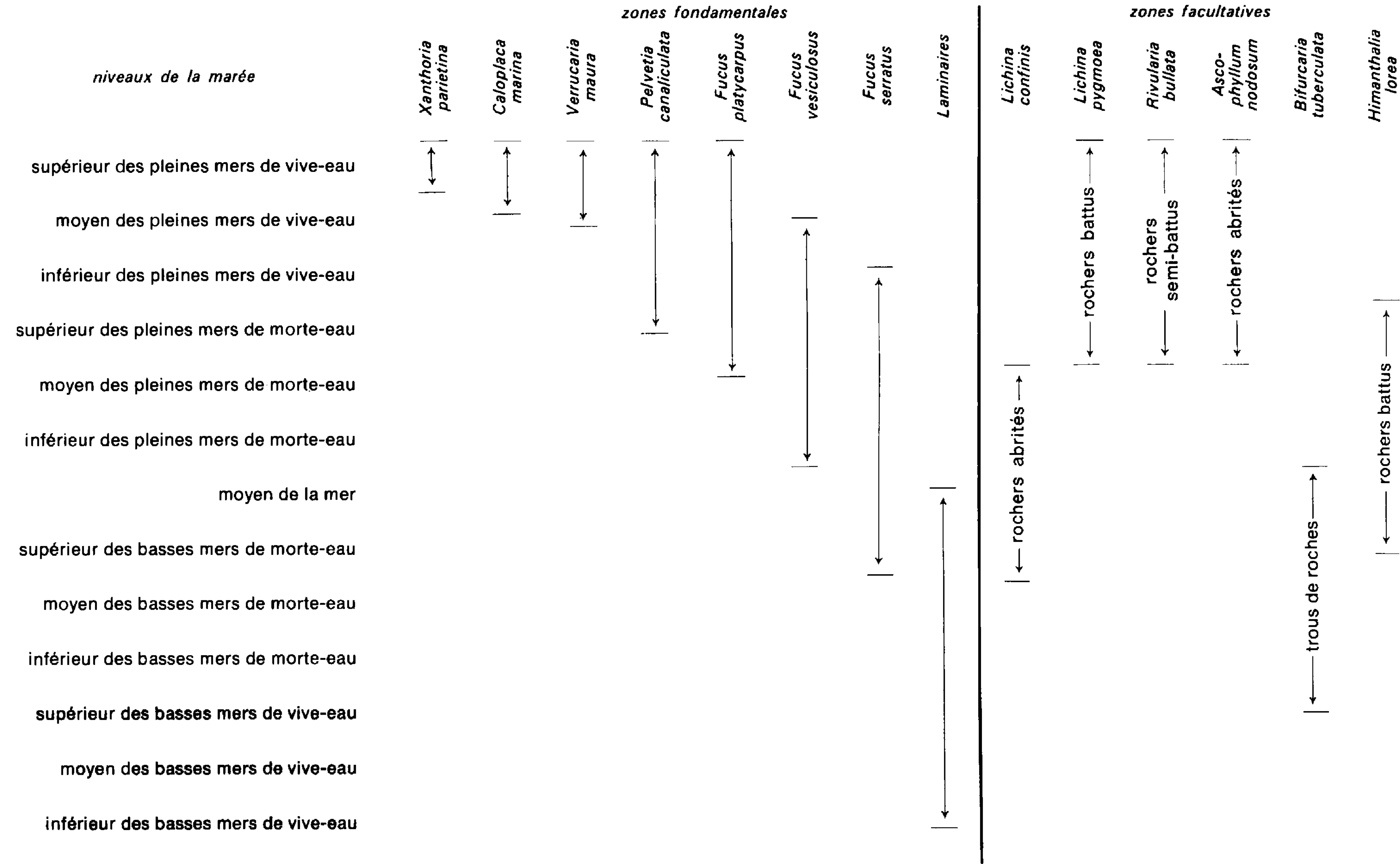
Cycle monogénétique à corps haploïde (Rhodophycées némalionales).

orangé, puis jaune). On a pu observer aussi que les Algues rouges, vivant en milieu peu éclairé, étaient plus riches en de tels pigments que si on les exposait à une lumière plus vive ou plus voisine de la lumière solaire. On a également remarqué que les Cyanophycées, vivant en profondeur, étaient souvent de couleur rouge, le bleu dominant dans les formes moins profondes. Enfin, on a pu établir que les pigments rouges et bleus en cause avaient une fluorescence orangée ou rouge.

Comme le pigment assimilateur, à proprement parler, est toujours la chlorophylle, qui a son maximum d'absorption dans le rouge — ce qui lui donne par réflexion sa couleur verte —, il est tout à fait certain qu'à partir d'une certaine profondeur elle travaille dans de très mauvaises conditions, et les pigments supplémentaires lui retransmettent alors l'énergie lumineuse sous une forme qu'elle peut utiliser.

Il faudrait, cependant, se garder de simplifier exagérément les phénomènes. Le rôle des pigments orangés ou bruns semble être le même que chez les plantes supérieures, et, par conséquent, on ne sait pas très bien à quoi correspond une richesse très grande des Algues brunes en de tels pigments. De plus, les observations ne sont pas toujours concordantes : une des Algues récoltées le plus profondément en Méditerranée est une Algue verte, et il existe des Ulves au fond de la Manche. Le problème des Algues rouges vivant très près de la surface est, par contre, moins troublant, car la nature de la membrane intervient, en diminuant l'effet nocif possible d'un

zones de végétation, sur le littoral atlantique
en relation avec les différents niveaux de la marée



excès de lumière. Beaucoup de ces Algues vivent à l'abri d'autres Algues ou d'anfractuosités ; certaines encore sont couvertes d'une fine pellicule de vase qui ne laisse passer qu'une faible quantité de lumière. Enfin, il faut bien constater que certaines espèces sont très tolérantes ; en pays tropicaux, une espèce encroûtante peut ainsi tolérer des différences d'illumination de l'ordre de 1 à 4 000, la reproduction s'effectuant de la même manière dans les deux cas ; seule la couleur change : de jaune paille (en plein soleil) à lie-de-vin très sombre (pour les espèces les plus abritées). Ce cas est assez rare, car, si les Algues parviennent à vivre dans des milieux très faiblement éclairés, il en est peu qui puissent être exposées sans dommage à une lumière trop vive.

Les Algues des rivages à marées ; les Algues pélagiques

La répartition des Algues est liée le plus souvent aux conditions écologiques. Celles-ci sont particulièrement impératives dans la zone de balancement des marées, à cause des alternatives d'immersion et d'émersion qui s'y produisent. Selon la hauteur, les durées relatives sont différentes. En plus de l'humectation par l'eau de mer, l'insolation varie ; enfin, les Algues sont exposées aux pluies pendant leur émersion. Le nombre des espèces pouvant résister à de telles conditions étant limité, cela aboutit à une répartition en zones superposées, connues habituellement sous le nom de *ceintures* ; celles du littoral atlantique sont particulièrement belles. Les zones supérieures sont occupées surtout par des Lichens, mais, dès que le temps d'immersion est suffisamment long, les Algues deviennent largement prépondérantes.

On a pu mettre en évidence chez les Algues des hauts niveaux, notamment *Pelvetia canaliculata*, de remarquables qualités chimiques de la membrane cellulaire, que l'observation directe montre déjà particulièrement épaisse. Le cytoplasme même montre une résistance aux variations de la pression osmotique plus grande que chez les Algues constamment immergées.

Quant aux Algues qui vivent au sein même des eaux, elles constituent le *phytoplancton*. Dans la mer, ce plancton est constitué surtout de Péridiniens et de Diatomées ; dans les eaux douces, ce sont les Algues vertes qui dominent.

Alimentation des Algues

La nutrition est typiquement végétale, et les Algues jouent, dans les eaux, le même rôle que les plantes supérieures dans les milieux aériens. Certaines, cependant, peuvent se nourrir aussi comme des Protozoaires. On en connaît qui sont symbiotes ; les plus célèbres sont celles qui, avec les Champignons, constituent les Lichens ; d'autres vivent avec des animaux : les Chlorelles avec l'Hydre d'eau douce, les Xanthelles avec les Polypiers ou les Mollusques. Quelques-unes, enfin, peuvent être considérées comme parasites.

Les Algues sont connues depuis les temps les plus reculés, mais, sauf les Algues calcaires, elles ne sont pas propres à la fossilisation.

Rôle des Algues dans les précipitations calcaires

Les Algues qui précipitent le calcaire sont parfois très importantes dans la nature, mais seulement dans les eaux marines. En Méditerranée, une Mélobésiée de forme compliquée, avec des lamelles disposées en méandre, ou labyrinthe, *Lithophyllum tortuosum*, pousse très près du niveau de la mer et garnit le long de la côte d'une sorte d'encorbellement, appelé « trottoir », assez épais et résistant pour que l'on puisse marcher dessus ; ce trottoir est situé sous l'encorbellement rocheux. Les fonds marins sont très souvent recouverts d'Algues du même groupe, constituant des recouvrements aussi durs que la pierre sur de grandes étendues. Dans les pays tropicaux, ce recouvrement est encore plus visible, car il intéresse la partie supérieure des récifs, qui peuvent ainsi résister aux pressions de la houle ; autour des atolls, ces glacis dépassent le niveau moyen des mers et constituent alors la fameuse crête à Mélobésiées (ou à Lithothamniées), caractérisée par sa belle couleur rose. En eaux douces, les Algues provoquent la précipitation du calcaire seulement par leur métabolisme, qui appauvrit l'eau en gaz carbonique, donc en bicarbonate de calcium assez soluble, pour l'enrichir en carbonates neutres moins solubles, qui ont tendance à se déposer.

Utilité et utilisation des Algues

Par l'assimilation chlorophyllienne, les Algues sont, comme presque toutes les autres plantes, à la base du maintien de la vie sur la terre. La productivité primaire du plancton, en particulier, leur est due.

Accessoirement, on retire des Algues des produits utiles, tels les alginates (Laminaires), l'agar-agar (Algues rouges), le varech, ou goémon (Phéophycées). On les consomme également en Extrême-Orient (*Porphyra*, *Monostroma*, etc.) et on a cherché dans la culture des Chlorelles ou des Spirulines une source de protides pour nourrir l'humanité future.

M. D.

► *Chlorelles / Chlorophycées / Phéophycées / Rhodophycées / Sargasses.*

F. Oltmanns, *Morphologie und Biologie der Algen* (Iéna, 1904 ; 3e éd., 1922-1933 ; 3 vol.). / P. Dangeard, *Traité d'algologie* (Lechevalier, 1933). / F. E. Fritsch, *The Structure and Reproduction of the Algae* (Cambridge, 1935-1945 ; 2 vol.). / M. Chadefaud et L. Emberger, *Traité de botanique*, t. I : *les Végétaux non vasculaires* (Masson, 1960). / P. Gayral, *les Algues des côtes françaises* (Doin, 1966). / P. Bourrelly, *les Algues d'eau douce* (Boubée, 1966-1970 ; 3 vol.).

'Alides

Descendants de 'Alī, cousin et gendre de Mahomet.

Les origines des 'Alides

'Alī ibn Abū Ṭālib laissa dix-huit fils et dix-sept filles. Seuls cinq de ses fils eurent une lignée : al-Ḥasan, al-Ḥusayn, MuḤammad ibn al-Ḥanafiyya, 'Umar et 'Abbās. C'est autour des trois premiers et de leurs descendants que se groupèrent les mouvements chī'tes : extrémistes et modérés.

À l'exception de MuḤammad ibn al-Ḥanafiyya et de son fils Abū Hāchim, les premiers 'Alides s'alignèrent sur les modérés.

Sous les Omeyyades, les prétentions des 'Alides s'appuyèrent sur l'ascendance de 'Alī, cousin de Mahomet. Tous les descendants de 'Alī, même s'ils n'étaient pas issus de sa femme FāṬima, la fille du Prophète, pouvaient revendiquer le droit au califat. Mais après l'usurpation de leurs droits par les 'Abbāssides, parents collatéraux de 'Alī, les 'Alides insistèrent sur la descendance directe du Prophète par FāṬima.

L'histoire des 'Alides est celle d'une succession de révoltes, d'abord contre les Omeyyades, ensuite contre les 'Abbāssides.

Les révoltes 'alides contre les Omeyyades

À la mort de Mu'āwiyya, le soulèvement d'al-Ḥusayn contre le calife Yazīd fut noyé dans le sang à Karbalā', où la plupart des 'Alides furent tués (680). Au milieu du VIIIe s., les 'Alides reprirent leur lutte contre les Omeyyades. Mais l'échec du soulèvement tenté en 740 à Karbalā' par Zayd ibn 'Ali ibn Ḥusayn, la mort de celui-ci et de son fils YaḤyā laissèrent le chemin libre aux 'Abbāssides, qui s'appuyèrent sur les chī'ites pour prendre le pouvoir en 750. Les 'Alides ne tardèrent pas à se révolter contre le nouveau régime, qui s'était approprié leur cause pour usurper le pouvoir.

Les révoltes 'alides sous les 'Abbāssides

Dès leur avènement, les 'Abbāssides se heurtèrent aux révoltes des deux frères Ḥasanides MuḤammad et Ibrāhim ibn 'Abd Allāh, respectivement à Médine et à Bassora. En 786, ils durent affronter le soulèvement de Husayn ibn 'Alī, plus célèbre sous le nom de ṢāḤib Fakhkh. Tous ces mouvements furent écrasés dans le sang par les califes 'abbāssides, qui adoptèrent en général une politique de répression violente vis-à-vis des 'Alides. Toutefois, Idrīs, un frère de MuḤammad ibn 'Abd Allāh, parvint à s'enfuir au Maroc, où il fonda la dynastie idrīside, première dynastie 'alide.

En 791, quelques Zaydites (descendants de Zayd ibn Ḥasan) se réfugièrent au Daylam, où ils établirent en 864 un régime chī'ite. Au début du IXe s., le calife al-Ma'mūn dut faire face à deux révoltes pro-'alides. La première fut fomentée en Mésopotamie, en 814, par Abū al-Sarāyā, associé au Ḥasanide MuḤammad ibn Ibrāhīm, surnommé Ibn ṬabāṬabā. La seconde fut organisée à La Mecque en 815-816 par MuḤammad ibn Dja'far, plus connu sous le nom de MuḤammad al-Dibādj. À la suite de ces mouvements, al-Ma'mūn se concilia les 'Alides en choisissant comme héritier le Ḥusaynide Alī al-Riḍā. Mais les 'Abbāssides ne tinrent pas leur promesse. Et, à la mort d'al-Ma'mūn, leurs relations avec les 'Alides se gâtèrent de nouveau. Ceux-ci reprirent leurs activités malgré la persécution qui les frappait et parvinrent à constituer de petites dynasties au Maroc, au Yémen et dans les provinces persanes limitrophes de la mer Caspienne. La plupart de ces mouvements étaient ani-

més par les descendants d'al-Ḥasan. L'influence des Ḥusaynides, plus soucieux de piété que de politique, devint par la suite plus grande sur le chī'isme.

À la mort du sixième imām Ḥusaynide, Dja'far al-Ṣādiq, en 765, sa succession fut disputée entre ses deux fils Ismā'īl et Mūsā al-Kāẓim. Le premier fut l'inspirateur de la secte des ismaéliens, qui parvint au début du ɪxᵉ s. à fonder la dynastie fāṬimide. Le second est aussi le fondateur d'une secte chī'ite. Sa lignée s'arrêta à la disparition du douzième imām, connu sous le nom de MuḤammad al-Mahdī (873-874) : depuis, les partisans de cette secte attendent le retour de cet imām.

A. M.

▶ *'Abbāssides / Chī'isme / Mahomet / Omeyyades.*

aliénation

Mode de description des rapports de l'homme avec les institutions.

L'aliénation a été d'abord uniquement un concept juridique, désignant la transmission de toute propriété d'une personne à une autre. Hobbes a été le premier à utiliser la notion dans la philosophie politique du *Leviathan.* Pour lui, chaque « membre du Commonwealth » abdique de son droit à s'autogouverner au profit d'un homme ou d'une assemblée qui devient l'unique détenteur du pouvoir : le souverain. En aliénant sa liberté, dangereuse et pleine d'insécurité, le citoyen obtient, en échange, la sécurité et la paix. J.-J. Rousseau va reprendre cette idée, l'approfondir et en faire le centre de sa théorie du *Contrat social.* Le désistement de chaque membre de la communauté ne se fait plus en faveur de l'unique souverain, mais en faveur de *tous.* Ainsi « les clauses [du *Contrat social*] bien entendues se réduisent toutes à une seule, savoir l'aliénation totale de tout associé avec tous ses droits à toute la communauté ». De plus, l'union sera d'autant plus « parfaite qu'elle peut l'être » que « l'aliénation se [fait] sans réserve », et que « nul associé n'a plus rien à réclamer ». L'aliénation devient, chez Rousseau, l'acte volontaire qui fonde tout le corps politique, la base subjective et objective du « contrat social ».

On pense généralement que Hegel, premier grand philosophe de l'aliénation, a emprunté le concept à Rousseau. Il semble pourtant qu'il l'ait rencontré, pour la première fois, dans une traduction du *Neveu de Rameau* (Diderot) faite par Goethe. Ce serait là l'origine du concept moderne d'aliénation (en allemand : *Entfremdung*). Mais l'idée remonte beaucoup plus loin dans la pensée allemande et paraît avoir ses origines dans la théologie (thème de l'*anéantissement* : le Christ a oublié sa condition divine et est devenu semblable aux hommes, selon saint Paul ; thème de l'*incarnation*). Hegel hérite directement l'idée de l'aliénation divine de la théologie spéculative et fait de l'*Entäusserung* un concept anthropologico-historique. L'« extériorisation » désigne, dans le système hégélien, à la fois le moment du déchirement tragique et de la médiation logique. Tout être, pour arriver à sa plénitude, est soumis à la nécessité de *se poser en s'opposant à soi* : il ne peut se réaliser qu'en se séparant de son essence, en devenant un autre que soi, pour pouvoir finalement surmonter l'opposition et dépasser la séparation. Pour Hegel, la réalité n'est autre qu'une aliénation de Dieu, qui « meurt » dans le monde qu'il a produit, de l'homme, « qui ne peut se réaliser qu'en se perdant dans ses propres produits ». L'homme développe un monde objectif où il n'arrive plus à se retrouver. Mais cette déperdition est en réalité un enrichissement et a une profonde rationalité : sans l'aliénation, l'Esprit n'aurait pu conquérir toutes ses possibilités ni réaliser ses ultimes potentialités. La *Phénoménologie de l'esprit* est l'histoire de l'aliénation du monde et de l'homme, de l'Antiquité à la Révolution française. Le « savoir absolu » réalise la réconciliation de l'homme avec le monde et avec lui-même, et montre à l'homme qu'il ne peut devenir lui-même qu'en étant autre et qu'en assumant cet « être autre ».

Avec Feuerbach, la théorie de l'aliénation perd son caractère universel et se réduit à la critique de la religion. Elle n'est plus un moment de la rationalité, mais exprime l'irrationnel. L'aliénation caractérise la relation qui existe entre l'homme religieux et la transcendance divine ; l'homme s'est dépouillé de toutes ses qualités humaines pour les projeter dans un être supérieur, Dieu : plus il est appauvri, plus Dieu est enrichi. Il s'agit donc de restituer à l'homme ce qu'il a mis en Dieu, c'est-à-dire qu'il retrouve son être générique.

Cependant, c'est Karl Marx qui va donner au concept toute sa richesse critique. Pour lui, « la *Phénoménologie* de Hegel contient tous les éléments de la critique », mais elle reste « cachée, encore indistincte, d'allure mystique ». C'est que l'homme *est* ce qu'il produit ; la production matérielle est l'« affirmation de soi », et le produit l'« objectivation de soi ». Dans le régime capitaliste, les deux entrent dans une opposition totale, « l'objet que le travail produit vient s'opposer au travail comme s'il s'agissait d'un être étranger, comme si le produit était une puissance indépendante du producteur ». L'aliénation économique est donc le fondement de toutes les autres aliénations, et la propriété privée, « expression de la vie humaine aliénée », fonde les « mondes illusoires de la religion, de la famille, de l'État, de la science, de l'art, etc. », qui « expriment chacun à sa manière l'aliénation de la vie réelle et seront supprimés par elle ». Et seule cette aliénation économique constitue un enrichissement réel de l'homme, une étape nécessaire pour la réalisation de la véritable histoire de l'humanité : le « communisme ».

La notion d'aliénation est de nouveau au centre du débat philosophique des dernières années et continue sa carrière critique, s'appliquant tout à la fois aux sociétés de l'Est et de l'Ouest, où les « aliénations » ne cessent de se multiplier.

M. K.

▶ *Hegel (G. W. F.) / Marx (K.) / Marxisme.*

aliment

Ce qui sert de nourriture.

Avec Simonnet, on peut admettre qu'un aliment est « une substance, en général naturelle et de composition complexe, qui, associée à d'autres aliments en proportions convenables, est capable d'assurer le cycle régulier de la vie d'un individu et la persistance de l'espèce à laquelle il appartient ». L'aliment est composé d'un certain nombre de *nutriments*, c'est-à-dire de substances simples, élémentaires, appartenant à l'un des trois groupes principaux (glucides, lipides ou protides) et aptes à être immédiatement digérées. L'aliment doit être « associé à d'autres aliments en proportions convenables », ce qui implique la notion d'alimentation : une ration alimentaire correcte implique l'addition de plusieurs aliments pour couvrir la totalité des besoins de l'organisme.

Valeur calorique et valeur plastique

L'aliment a une valeur *énergétique*, dite aussi « calorique », et une valeur *plastique.* La valeur calorique est nécessaire pour équilibrer les dépenses dues au métabolisme du corps humain (exercice musculaire, régulation thermique, échanges digestifs notamment). Cette valeur calorique est essentiellement quantitative. La valeur plastique tient au fait que l'organisme humain a besoin d'un certain nombre de substances indispensables (assez souvent, d'ailleurs, en quantité minime), nécessaires à l'élaboration et au maintien des formes de la matière vivante. Cette valeur plastique est donc essentiellement qualitative.

Les besoins caloriques

Ils sont variables selon le degré d'activité du sujet. Mais ils ont un niveau minimal au-dessous duquel la vie ne peut être entretenue : c'est le métabolisme de base.

Au-dessus de ce niveau, la dépense calorique varie surtout avec l'exercice musculaire, mais aussi avec l'augmentation de tous les autres facteurs du métabolisme. L'alimentation devra donc apporter, par vingt-quatre heures, une ration calorique équivalente à l'énergie dépensée. Encore faut-il tenir compte du fait que certains aliments nécessitent, pour leur digestion, une certaine dépense calorique (action dynamique spécifique), qui peut être utilisée dans la lutte contre le froid, mais qui, par contre, ne peut l'être pour l'exercice musculaire. Ces aliments (protides surtout) ont donc un rendement médiocre. C'est pourquoi les protides peuvent être utilisés dans une ration alimentaire moyenne. Par contre, en cas de besoins très élevés (travailleurs de force utilisant 4 500 à 5 000 calories par jour), on aura intérêt à compléter la ration de base par des aliments à haut rendement énergétique, c'est-à-dire des glucides et des lipides, sucres et graisses.

On voit déjà, par cet exemple, qu'il ne peut y avoir d'alimentation standard, mais qu'au contraire la répartition des divers nutriments dans la ration doit varier en fonction des conditions du métabolisme.

Si les calories ingérées sont en excès par rapport aux dépenses, il y a mise en réserve par l'organisme, soit sous forme de glycogène dans les muscles et dans le foie (réserve immédiatement disponible en cas de demande énergétique subite), soit surtout sous forme de

graisses de réserve disséminées dans tout l'organisme. Un régime trop riche pendant une longue durée aboutit donc à l'obésité*.

Au contraire, si l'apport calorique est inférieur aux dépenses réelles, il y a d'abord mise en circuit des réserves (glycogène et lipides). Mais cette utilisation s'accompagne de produits de déchets plus nombreux que lors d'une alimentation normale. Aussi cette combustion des réserves entraîne-t-elle souvent une acidose (v. acido-basique [équilibre]) et une acétonémie*. Si un apport calorique adapté ne vient pas mettre un terme à cet épuisement des réserves, on aboutit à un état de dénutrition, puis de cachexie, qui peut être mortel.

Les besoins plastiques

Ils viennent se superposer aux besoins caloriques : en effet, que l'organisme soit en période de croissance, où ces besoins sont maximaux, ou qu'il s'agisse du simple renouvellement permanent des tissus vivants (squelette, sang, masses musculaires, peau et phanères notamment), un certain nombre de substances fondamentales sont indispensables et doivent être apportées par l'alimentation, quelle que soit la ration calorique.

Il s'agit surtout d'acides aminés essentiels, d'acides gras essentiels, de certains minéraux indispensables, même parfois en quantités infinitésimales, et enfin de vitamines.

Si l'alimentation est défectueuse sur ce plan qualitatif, on aboutit à des états de carence* indépendants du niveau calorique de la ration : une carence peut exister chez un sujet obèse.

Les nutriments

L'eau

Elle entre pour 65 à 75 p. 100 dans la constitution du corps humain, et son apport est mixte : d'une part l'eau contenue dans de nombreux aliments (notamment les légumes et les fruits, mais aussi les viandes et les laitages) ainsi que l'eau produite par la dégradation des aliments au cours de leur digestion et de leur assimilation (la plupart des nutriments fournissent en effet du CO_2 et de l'eau) ; d'autre part l'eau des boissons, avec laquelle l'organisme adapte ses besoins en fonction de la soif.

Les sels minéraux

Ils sont, en principe, apportés de façon suffisante par une alimentation variée, sauf le chlorure de sodium (le sel), qui doit être rajouté soit au cours de la cuisson, soit au moment du repas. En dehors du sodium, le potassium est apporté de façon suffisante par la plupart des aliments. Le phosphore et le calcium doivent être non seulement présents dans l'alimentation, mais encore y être incorporés dans une proportion adéquate dont le rapport optimal est de 1,3 à 1,4.

Si l'apport phosphoré est le plus souvent suffisant dans une ration adulte normale, par contre un défaut d'apport calcique n'est pas rare chez des sujets qui écartent de leur régime alimentaire le lait ainsi que les laitages et fromages.

Le fer est indispensable à l'organisme pour synthétiser l'hémoglobine, pigment du sang transporteur d'oxygène. En réalité, une même quantité de fer subit dans l'organisme un cycle permanent et, les pertes en fer étant faibles, les besoins en fer sont également minimes et le plus souvent satisfaits dans une alimentation courante. Le cobalt, le fluor, le brome, le zinc, le manganèse, le magnésium, le cuivre, le soufre n'existent dans le corps qu'à l'état de traces. Ils portent de ce fait le nom d'*oligo-éléments* et sont en proportion suffisante dans l'alimentation normale. L'iode, par contre, est parfois faiblement représenté dans les aliments de certaines contrées éloignées de la mer (hauts plateaux de l'Amérique du Sud et, même en Europe, certaines provinces d'Europe centrale). Or, l'iode est nécessaire à la synthèse des hormones thyroïdiennes, facteurs de croissance chez le jeune, puis de maintien du métabolisme chez l'adulte. Cette possibilité de carence en iode, génératrice d'insuffisance hormonale, a conduit certains pays à incorporer de façon permanente ce métalloïde dans un aliment de consommation courante : le sel de table, où les faibles doses apportées suffisent à éviter les troubles hormonaux.

Les vitamines

Elles se groupent en deux catégories : les vitamines hydrosolubles et les vitamines liposolubles. Certains aliments n'apportent que l'une de ces deux catégories. D'autres associent leur mélange. Mais, d'une manière générale, la plupart des aliments ne contiennent pas, chacun, la totalité des vitamines indispensables. Il faut donc souligner, là encore, l'importance d'une alimentation variée.

En dehors de l'eau, des sels et des vitamines, qui n'ont aucune valeur énergétique, les nutriments proprement caloriques se divisent en trois groupes : les glucides, les lipides et les protides.

Les glucides, ou sucres

Ils sont formés de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Ce sont des aliments dont la plupart sont aisément et rapidement digérés. Ils sont utilisés en totalité, fournissent peu de déchets et ont un rendement de 4 calories par gramme. En outre, leur digestion aisée ne consomme que peu d'énergie. Leur rendement élevé en fait des aliments énergétiques de choix, d'autant que l'augmentation des glucides dans la ration est bien supportée tant sur le plan du goût et de l'appétit que sur le plan de la digestibilité. Toutefois, les glucides doivent être distingués en sous-groupes : les sucres simples, aux caractères ici énoncés : les amidons, qui sont hydrolysés au cours de la digestion et donnent des sucres simples ; la cellulose et les pectines, peu digestibles.

Les lipides, ou graisses

Formés également de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, ils sont constitués de triglycérides, c'est-à-dire de la combinaison d'une molécule de glycérol avec trois acides gras. On a insisté récemment sur l'importance du caractère saturé ou non de ces acides gras dans la genèse des affections athéromateuses et des hypercholestérolémies, donc de leur influence possible sur les maladies des vaisseaux et, plus précisément, des coronaires. Les lipides alimentaires sont extrêmement divers, variant de quatre à vingt-deux atomes de carbone. La plupart sont d'apport facultatif. Par contre, quelques-uns sont indispensables, car l'organisme est incapable de les synthétiser. Ce sont les acides gras essentiels : l'acide linoléique (18 atomes de carbone et deux doubles liaisons) ; l'acide linolénique (18 atomes de carbone et trois doubles liaisons) ; l'acide arachidonique (20 atomes de carbone et quatre doubles liaisons).

Les lipides ont l'avantage, d'une part, d'apporter avec eux la plupart des vitamines liposolubles, d'autre part de constituer un aliment énergétique puissant. Un gramme produit en effet neuf calories ; c'est dire que la présence de lipides dans la ration joue une part importante dans l'apport calorique. Toutefois, des besoins en calories très élevés (important travail musculaire au froid par exemple) ne pourront pas être satisfaits uniquement avec des lipides, car d'une part ils sont peu digestibles à forte dose et d'autre part une ration trop riche en graisse entraîne un dégoût, qui fait que l'apport lipidique peut difficilement excéder 150 grammes par jour, c'est-à-dire couvrir plus de 1 350 calories. Le surcroît de besoins énergétiques sera donc couvert par les glucides, de valeur plus faible, mais mieux acceptés dans la nourriture.

Les protides

Ils diffèrent des deux groupes précédents par la présence d'*azote*, en dehors du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Leur structure est souvent complexe, mais, quels qu'ils soient, leur rôle est de redonner, après digestion, des acides aminés qui seront ensuite directement assimilés par l'organisme. Un certain nombre d'acides aminés sont dits indispensables ou « essentiels » et doivent obligatoirement être apportés par les aliments. Une ration variée les apporte tous dans des proportions valables. Il faut, chez certains sujets soumis à un régime médical restrictif ou dont le mode alimentaire n'est pas suffisamment varié (convictions religieuses, croyances métaphysiques ou, plus simplement, insuffisance pécuniaire), suspecter une carence en un ou plusieurs acides aminés essentiels, susceptible d'entraîner des troubles métaboliques graves. Inversement, certaines anomalies métaboliques congénitales (telle la phénylcétonurie) affectent l'utilisation d'un seul de ces acides aminés. Le seul traitement connu à ce jour consiste à prescrire un régime alimentaire strictement dépourvu de l'acide aminé en cause. On conçoit alors l'importance de connaître parfaitement la valeur protidique exacte de tout aliment de cette catégorie. Les protides, à la différence des deux précédents groupes, ont non seulement une valeur calorique, mais encore, et presque à eux seuls, un rôle plastique primordial dans l'édification et le maintien des tissus organiques. C'est pourquoi la ration protidique ne doit jamais être inférieure à un gramme par kilo de poids corporel et par jour. La valeur calorique des protides est, là encore, différente de celle des glucides et des lipides. Un gramme de protides fournit 4 calories : cela tient au fait que ces protides sont des produits complexes, qui ne pourront être utilisés que partiellement. Leur catabolisme aboutira à la formation d'une certaine quantité de produits inassimilables ou toxiques (telle l'urée), qui seront éliminés dans les fèces ou dans les urines et dont la valeur calorique résiduelle vient en déduction de la valeur calo-

rique globale de l'aliment protidique. Cela fait que la résultante énergétique de 4 cal/g est assez modeste et varie en fait avec la qualité du protide considéré. En outre, les protides, corps complexes, exigent pour leur digestion et leur assimilation une certaine quantité d'énergie qui se perd en chaleur. Les calories fournies par les protides ne peuvent donc pas être toutes utilisées pour un travail musculaire. Cela contribue au rendement médiocre de cette sorte de nutriment. Toutefois, il faut se souvenir que ces calories « perdues » en chaleur au moment de l'effort de digestion peuvent concourir à la régulation thermique si le sujet est exposé au froid. Dans ces cas, il y a récupération de ces calories liées à la digestion et économie des calories d'origine glucidique ou lipidique qui auraient été nécessaires pour maintenir la thermogenèse. (On pourrait grossièrement comparer ce mécanisme à la récupération d'eau chaude que permet un chauffage central par rapport à l'eau chaude que devrait fournir un chauffe-eau si la chaudière n'était pas allumée.)

De ces considérations découlent quelques conséquences pratiques :

1° Une ration protidique moyenne apporte à l'organisme un nombre restreint mais non négligeable de calories. (Les 75 g de base signalés comme un minimum apportent donc 300 calories.)

2° Cette ration protidique est indispensable et doit couvrir la totalité des besoins en acides aminés essentiels pour remplir son rôle plastique. En outre, cet apport en acides aminés doit être équilibré, car une richesse prédominante en un acide aminé nuit à l'absorption des autres.

3° Par contre, une dépense calorique élevée (travail de force) ne pourra pas être couverte par un supplément exclusif de protides : parce que leur faible rendement obligerait à ingérer des doses incompatibles avec un appétit normal (un besoin de 3 000 calories nécessiterait 730 g de protides, soit, la viande contenant au maximum 20 p. 100 de protides, plus de 3 500 g de viande) ; parce que la digestion de ces grosses quantités de protéines entraînerait une production calorique de déperdition telle qu'elle dépasserait à coup sûr les besoins de la thermogenèse ; parce que cette déperdition s'accompagnerait d'une trop grande quantité de produits de déchets, que l'organisme aurait ensuite à épurer ; enfin, parce que les protides constituent un aliment onéreux. C'est pourquoi il a été admis que la ration protidique devait couvrir 15 p. 100 environ des besoins totaux, le reste étant dévolu aux lipides, dans les limites que nous avons déjà signalées, et aux glucides, qui constituent véritablement le « volant de sécurité » des apports énergétiques.

La répartition des nutriments dans les aliments

Rappelons, tout d'abord, quelques principes généraux d'alimentation. En premier lieu, les aliments que nous utilisons *ne doivent pas être toxiques.* À un certain sens inné du bon et du mauvais, sens surtout développé chez l'animal, s'est ajoutée chez l'homme une notion acquise par la reconnaissance des aliments. Cette reconnaissance peut être en défaut dans certains cas : enfants ingérant des baies vénéneuses ou adultes ingérant par ignorance des champignons* non comestibles. En deuxième lieu, les aliments *doivent être digestibles.* Ce caractère tient en fait à deux composantes : d'une part la digestibilité propre de l'aliment (fonction surtout de sa richesse en protides complexes et en lipides), et d'autre part celle qui est liée à son mode de préparation lorsqu'il est cuisiné. Tel mets digestible s'il est grillé peut devenir indigeste s'il est accommodé d'une sauce grasse et épicée. Là intervient donc un certain facteur gastronomique indépendant de la valeur intrinsèque de l'aliment. En troisième lieu, l'alimentation *doit être variée*, et ce pour plusieurs raisons. D'une part pour des raisons *physiologiques* : l'apport des divers nutriments doit se faire en respectant une proportion correcte, proportion qui, on l'a vu, doit être adaptée en fonction des besoins énergétiques, de telle sorte que les besoins indispensables ou essentiels, tant quantitatifs que qualitatifs, soient couverts, et que le surplus calorique soit apporté de manière harmonieuse entre glucides, lipides et protides. D'autre part, pour des raisons *psychologiques* : il est en effet nécessaire qu'un repas soit fait non seulement d'aliments de groupes différents, mais encore, à l'intérieur d'un même groupe, d'aliments multiples, et que cette répartition soit changée au fil des repas pour ne pas contribuer à perturber l'*appétit.* L'aliment vient calmer la faim, mais en outre il satisfait un désir sensoriel. L'aliment possède ainsi un « tonus émotionnel » qui fait que d'une part il sera accepté comme nourriture, mais encore recherché et attendu d'autre part par un appétit aiguisé, où intervient plus l'interprétation cérébrale que la simple gustation végétative. Le rôle psychologique de l'aliment est primordial. En effet, c'est un aliment — le lait — qui sera le premier contact, la première relation affective du nouveau-né avec le monde extérieur. C'est ensuite la façon (affectueuse ou non) avec laquelle seront donnés les aliments qui sera ressentie comme agréable ou comme désagréable. L'aliment est alors considéré par l'homme (enfant, puis adulte) comme un « objet » qui sera « investi » de la notion de bon ou de mauvais en fonction de la manière dont il est reçu. L'aliment devient ainsi un mode de relation avec autrui. En faut-il plus pour expliquer que tel aliment absorbé dans une ambiance heureuse sera aisément digéré et apprécié, alors que ce même aliment absorbé en phase de contrariété sera immédiatement vomi ?

Les viandes et apparentés

• Les *viandes* ont une composition, donc une valeur nutritive, variable en fonction de l'espèce animale, du morceau considéré, selon qu'il s'agit uniquement de chair musculaire ou qu'il s'y associe des os et tendons, et enfin en fonction aussi du mode d'alimentation du bétail, des différences de composition ayant été détectées selon que l'élevage s'était fait ou non en pâturage. Ces réserves faites, il existe cependant quelques données générales. Les viandes contiennent peu de glucides. En effet, le glycogène de réserve contenu dans les muscles est rapidement transformé en acide lactique, et cette acidité locale contribue à donner à la viande un aspect agréable ; sinon, elle aurait une consistance collante et flasque peu appétissante. Les lipides sont contenus en proportion variable selon l'espèce et le degré d'embonpoint de l'animal : cette proportion oscille entre 5 et 20 p. 100, mais atteint 30 p. 100 dans le porc et la charcuterie. En fait, les viandes sont avant tout un aliment protidique : l'équilibre en acides aminés est différent selon qu'il s'agit de muscle ou d'abats. D'une manière générale, la viande est riche en lysine (qui a un grand rôle dans la croissance). Par contre, elle est pauvre en méthionine et en tryptophane, surtout au niveau du collagène et de l'élastine, c'est-à-dire des tissus séparant les masses véritablement musculaires. Les sels minéraux y sont nombreux. Le phosphore y est présent à la dose de 160 à 200 mg pour 100 g. Le fer (3 mg pour 100 g) est surtout contenu dans la myoglobine, dont le pigment, voisin de celui de l'hémoglobine, est aussi à base de fer ; mais le foie est beaucoup plus riche en fer (12 mg pour 100 g). Les oligo-éléments sont surtout présents dans le foie. Par contre, le calcium n'est présent qu'à un taux infime, et cette seule raison fait de la viande un aliment non équilibré. Les vitamines des deux groupes sont présentes, mais la proportion en vitamines hydrosolubles et vitamines liposolubles varie selon la teneur en eau et en lipides du morceau considéré. Le foie est particulièrement riche en vitamine C, en acide folique et en vitamine B_{12}. En revanche, la viande musculaire ne suffit pas à couvrir les besoins en vitamine C. Ces caractéristiques valent pour une viande non préparée. Mais ces teneurs sont très influencées par le mode de cuisson, notion que l'exemple suivant nous permet d'introduire. Les viandes bouillies perdent la plus grande partie des vitamines et des sels dans l'eau de cuisson. Lorsque celle-ci est récupérée sous forme de bouillon, on y retrouve les sels. Par contre, les vitamines sont, pour la plupart, dénaturées par une cuisson prolongée. À l'inverse, les viandes grillées ou rôties perdent beaucoup moins d'éléments. En effet, la haute chaleur à laquelle elles sont soumises brutalement provoque une coagulation des couches superficielles. Il se crée une sorte de carapace imperméable, d'où sels et vitamines ne peuvent plus s'échapper. Ils resteront emprisonnés dans le bloc de viande jusqu'au terme de la cuisson, le degré de dénaturation des vitamines variant avec la durée de celle-ci. Quel que soit son mode de préparation, la viande est un aliment digestible qui laisse peu de résidus intestinaux. Son catabolisme aboutit à la formation d'urée et d'acide urique (surtout les abats). Elle a des propriétés excito-sécrétrices sur l'estomac.

• Les *volailles* ont approximativement une composition comparable à celle des viandes. Elles sont un peu plus riches en bases puriques, surtout le gibier, entraînant donc un excès d'acide urique qui doit faire déconseiller leur usage chez les goutteux. Par contre, elles constituent un aliment très digestible.

• Les *poissons, mollusques et crustacés* contiennent 75 à 80 p. 100 d'eau et 15 à 20 p. 100 de protides, c'est-à-dire une teneur comparable à celle des viandes. Leur rendement protidique est supérieur à celui de la viande. Par contre, les lipides varient beaucoup : entre 0,3 et 14 p. 100, ce qui permet la distinction entre poissons maigres

(moins de 5 p. 100), demi-gras (de 5 à 10 p. 100) et gras (au-dessus de 10 p. 100).

Cette plus ou moins grande richesse en lipides influe parallèlement sur la teneur en vitamines A et D. Mais ce sont les foies de flétan, de thon, de morue, etc., qui en sont les plus riches. Comme la viande, les poissons sont pauvres en vitamine C. Pour les sels minéraux, il y a de nettes différences avec la viande. Les poissons contiennent du calcium et le rapport phospho-calcique est bien plus favorable chez eux. Par contre, le poisson est pauvre en fer, mais riche en cuivre, ce qui lui confère une certaine valeur hématopoïétique. Enfin, il réalise un apport d'iode.

• Les *œufs* ont une composition très équilibrée et sont peu onéreux. Un œuf de poule pèse entre 55 et 58 grammes, c'est-à-dire que la partie comestible pèse en moyenne 50 grammes. Un œuf contient 73 p. 100 d'eau, 13 p. 100 de protides, 12 p. 100 de lipides et 2 p. 100 de glucides et de sels minéraux. C'est la partie protidique la plus intéressante, car elle a un excellent équilibre en acides aminés et surtout cette proportion reste remarquablement fixe, quel que soit le mode d'élevage de la volaille, chose non réalisée pour les viandes. Cette constitution immuable fait que l'œuf est souvent pris comme aliment de référence ou de comparaison dans les études alimentaires. Il y a deux protéines importantes dans l'œuf : l'ovalbumine, qui est la protéine du blanc et qui est constituée de protides simples ; l'ovolivétine, qui est contenue dans le jaune et qui est faite de protéines complexes, des phosphoprotéines. La richesse de l'œuf en vitamines, par contre, varie avec l'ancienneté de la ponte. Une vieille pondeuse donne des œufs inchangés sur le plan protidique, mais pauvres en vitamines. Le jaune est surtout riche en vitamine A, qui est représentée sous forme de provitamine ou caroténoïdes. Il existe aussi de la vitamine B et de la vitamine D. Par contre, il n'y a pas de vitamine C. L'œuf rappelle le déficit de la viande en cette même vitamine. Ces qualités de l'œuf sont influencées par le mode de cuisson. Un blanc ingéré cru est fort peu digestible ; il n'est pas excito-sécréteur et il est très long à être attaqué par les mécanismes de digestion. Le blanc sera donc plus digestible s'il est bien cuit. Inversement, les qualités nutritives du jaune s'appauvrissent avec la cuisson. On voit ainsi qu'il faut préférer un mode de cuisson qui cuit le blanc en respectant le jaune (œufs à la coque, œufs sur le plat par exemple). Les méthodes de conservation n'altèrent pas la valeur calorique de l'œuf, mais elles l'appauvrissent en vitamines, qu'il s'agisse de réfrigération ou de dessiccation.

Le lait

Il existe en réalité non pas « du » lait, mais « des » laits, et leur composition reflète quelques nuances. Il faut citer en premier lieu le lait de femme, dont on souligne les différences avec le lait de vache, différences suffisantes pour obliger parfois à modifier ce dernier par des procédés physiques, ou, au minimum, à réaliser le coupage.

Parmi les laits d'animaux, on utilise les laits de chèvre, d'ânesse, de chamelle ; mais c'est le lait de vache qui constitue en fait le gros de la consommation laitière. Par contre, certains fromages sont tirés des laits de chèvre ou de brebis. D'une manière générale, le lait est un aliment riche et peu cher. Sa valeur calorique varie selon sa richesse en lipides. En moyenne, il fournit 640 calories au litre. Si l'on devait résumer ses caractéristiques, on dirait qu'il est riche en calcium, en riboflavine (vitamine B_2) et qu'il apporte des protéines de qualité. Par contre, il faut souligner d'emblée sa pauvreté en fer, en vitamines C et D. Les protides du lait se divisent en deux groupes, des protides simples (essentiellement la lactalbumine et la lactoglobuline) et des protides complexes : c'est le caséinogène, phosphoprotéine qui, en coagulant, donne la caséine (3 p. 100 du lait). Fait important, quand le lait est ingéré seul, la caséine se prend en volumineux caillots dans l'estomac, ce qui nuit à sa digestion. Au contraire, lorsque le lait est ingéré mélangé à de l'amidon, il se produit de fins grumeaux, beaucoup plus digestibles. Cela souligne l'intérêt des bouillies, crèmes et entremets comme mode d'utilisation du lait. Les lipides représentent 4 p. 100 du lait. Ils y sont présents sous forme de fins globules en émulsion. Ce sont surtout des glycérides et un peu de lécithine, mais il y a une prédominance des chaînes courtes (oléine notamment). Ces caractères leur permettent d'avoir une bonne utilisation digestive. Par contre, le lait est pauvre en acides gras essentiels. En outre, une trop grande richesse du lait en lipides nuit à l'absorption du calcium par la formation de savons calciques inabsorbables et excrétés dans les fèces. On peut ainsi avoir avantage, tant pour éviter un apport gras trop riche que pour une meilleure utilisation du calcium, à utiliser des laits partiellement écrémés. Les glucides sont surtout représentés par le lactose (5 p. 100 du lait). Ce sucre concourt à l'équilibre microbien naturel du tube digestif, par sa transformation en acide lactique sous l'influence des bacilles lactiques. Par contre, c'est également ce sucre qui est responsable d'un certain nombre des intolérances ressenties par quelques sujets adultes à l'égard du lait. Les laits sont susceptibles de subir des traitements très divers avant d'être livrés dans le commerce, ces procédés ayant deux buts : diminuer les risques de contamination microbienne, améliorer la composition physico-chimique du lait en vue d'une meilleure digestion.

Les dérivés du lait

• Le *yogourt* résulte de la transformation du lactose en acide lactique avec coagulation homogène de la caséine. Il apporte donc les mêmes éléments que le lait, mais il a une meilleure digestibilité. On consomme les yogourts naturels, aromatisés d'extraits de fruits ou même avec des fruits. Il est erroné de croire que le yogourt entraîne une décalcification.

• Les *fromages* sont des produits de fermentation du lait. La plupart utilisent le lait de vache, quelques-uns les laits de chèvre ou de brebis. Certains sont cuits, d'autres non. Leur degré d'hydratation varie de 80 à 35 p. 100, et cet assèchement va de pair avec une plus longue conservation. Dans le détail, on distingue : les fromages frais, les fromages à pâte molle (certains avec moisissures extérieures, comme le camembert ou le brie, d'autres à croûte lavée, comme le munster ou le livarot, d'autres enfin à moisissures internes comme les bleus) ; les fromages à pâte pressée non cuite (cantal, hollande) ; les fromages à pâte pressée cuite (gruyère, emmenthal). Dans la fabrication du fromage, une part d'importance revient, après la coagulation et l'égouttage, à l'affinage, phase de transformation interne de durée variable selon l'espèce de fromage. Cette transformation résulte de l'action des bactéries et moisissures sur les constituants de la pâte, et notamment la caséine, pour aboutir à la formation de protides de plus en plus simples, donc de plus en plus aisément assimilables, et dont la proportion contribue à donner à chaque fromage son goût particulier. Sur le plan nutritif, on retrouve les constituants les plus importants du lait, mais plus ou moins concentrés selon le degré de déshydratation. Toutefois, les fromages ont perdu le lactose et la lactalbumine. Par contre, l'apport calcique reste de grande valeur, avec un rapport

$$\frac{Ca}{P} = 1{,}26,$$

c'est-à-dire un excellent coefficient d'assimilation. Les fromages sont souvent livrés avec une indication de pourcentage de matières grasses. Celui-ci peut correspondre à la teneur spontanée du fromage ou bien à un enrichissement en cours de fabrication. Quoi qu'il en soit, le taux indiqué correspond au pourcentage de matières grasses pour 100 grammes de fromage desséché. Il faut donc bien comprendre qu'un « petit-suisse » à 50 p. 100 de matières grasses, mais hydraté à 80 p. 100, n'apporte en réalité que 10 p. 100 de graisses, ceux-ci étant apportés de la même façon par un fromage « maigre » à 20 p. 100 de matières grasses, mais déshydraté à 50 p. 100. En résumé, les fromages réalisent un apport précieux en protéines digestibles et en calcium.

Les corps gras

Ce sont, on l'a vu, de riches aliments énergétiques, représentés par le beurre, la crème de lait, les huiles végétales et des graisses, animales ou végétales. Sur le plan pratique, on retiendra que, par définition, une huile est liquide et une graisse solide, cette différence de phase tenant, au moins en partie, à la richesse en doubles liaisons. Plus un corps gras contient d'acides insaturés, plus son point de fusion sera abaissé. Parallèlement, une huile fluide ou le beurre, qui fond à la température du corps, sont plus aisément digérés que les graisses solides (graisse de mouton notamment). Le mode de cuisson modifie beaucoup la digestibilité des graisses. Celle-ci est en effet facilitée par une chaleur progressive et modérée. Elle est au contraire amoindrie par les fortes températures, notamment dans l'utilisation des fritures, surtout si celles-ci ont fumé au cours du chauffage.

• Les *huiles végétales* sont riches en acides gras. Elles proviennent du soja, de l'arachide, de la noix, de la graine de coton, du tournesol, de l'œillette, du colza, du maïs, de l'olive. Ces huiles sont presque exclusivement lipidiques, le taux atteignant parfois 100 p. 100 (huile d'olive). Par conséquent, ces aliments sont hautement énergétiques (100 g d'huile d'olive

fournissent 900 cal) et apportent les acides gras non saturés essentiels.

• Les *graisses* sont riches en acides gras saturés. Certaines sont d'origine animale, soit consommées mêlées à la viande, soit isolées sous forme de suif, de saindoux, de graisse de rognon, de panne de lard, etc. ; elles sont énergétiques, mais apportent peu de vitamines. D'autres sont d'origine végétale, ou encore mixtes, après hydrogénation en présence d'un catalyseur. Ce sont la Végétaline (nom déposé) et les margarines, qui permettent d'utiliser certaines graisses animales ou de poissons, que l'hydrogénation désodorise.

• Le *beurre* mérite une place à part. D'un côté par ses qualités : il apporte à la nourriture, et surtout aux dérivés des céréales, une onctuosité qui flatte le goût ; il est un des rares corps gras riches en vitamines, notamment en vitamine A (2 000 à 4 000 U. I. par 100 g). De l'autre côté par ses défauts : il est susceptible de contenir des germes de contamination (fréquence moins grande dans les beurres pasteurisés) et surtout, même en l'absence de microbes, il s'altère assez facilement. Le rancissement est le processus le plus fréquent : il altère la surface du beurre. Il faut citer aussi le beurre moisi, le beurre acide, le goût de fromage, le goût de poisson et le suiffage. Une meilleure conservation est assurée par le salage à 4 p. 100. Ces altérations tiennent en partie au fait que le beurre n'est pas un corps gras pur, mais contient de l'eau et des résidus protéiques. Le barattage, le lavage et le malaxage doivent être faits de façon rigoureuse, de telle sorte que le beurre réponde aux normes officielles : pas plus de 16 p. 100 d'eau ni de 2 p. 100 de matières non grasses. Il en résulte que 100 grammes de beurre fournissent environ 750 calories.

Les céréales

Elles constituent, pour de nombreuses populations, la véritable base de l'alimentation. Ce sont avant tout des aliments énergétiques, et leur quantité dans la ration quotidienne permet une bonne adaptation aux besoins de l'organisme. Cette valeur calorique tient surtout à leur richesse en glucides. Ceux-ci représentent en effet de 70 à 79 p. 100 des céréales, essentiellement sous forme d'amidon, qui devra subir la digestion amylolytique pour être assimilé, et accessoirement sous forme de quelques sucres simples, qui ont leur importance dans la fermentation du pain. Les protéines sont à un taux faible : au maximum 12 p. 100. En outre, elles sont de qualité moyenne, et surtout déficientes en lysine. Toutefois, elles représentent un appoint non négligeable, puisque 350 grammes de pain couvrent à eux seuls près du tiers des besoins minimaux d'un adulte. Fait important, les différentes céréales ont grossièrement des valeurs protidiques comparables, avec quelques nuances dans la répartition des acides aminés. Par contre, si les céréales ont une constitution protéique assez constante, leurs manipulations industrielles les modifient beaucoup, malheureusement dans le sens de l'appauvrissement. En effet, le blutage fait perdre non seulement du son, c'est-à-dire de la cellulose, qui est un élément indigeste et, s'il est en excès, nuisible à une bonne assimilation, mais encore les protéines contenues dans les enveloppes ; or celles-ci sont la zone de la graine la plus riche en protides. De la même façon le blanchiment, le polissage, voire le glaçage du riz sont des manœuvres qui améliorent l'aspect et la digestibilité, mais qui entraînent une perte de précieuses protéines. Les céréales contiennent 10 à 25 p. 100 d'eau et 2 à 4 p. 100 de lipides, que l'on rejette au moment de la mouture pour éviter le rancissement. Les céréales sont non seulement pauvres en calcium, mais encore riches en phosphore, qui, sous forme d'acide phytique, précipite le calcium apporté dans l'intestin par d'autres aliments pour former des phytates de calcium insolubles, éliminés par les fèces. Fort heureusement, la fermentation de la levure détruit l'acide phytique. Le pain n'a donc pas cet inconvénient à l'égard du calcium. Les céréales contiennent un peu de fer, un peu de vitamine B_1, mais celle-ci, surtout contenue dans les enveloppes, est raréfiée par les opérations de blutage. Il n'y a ni vitamine A ni vitamine C.

Les différents produits à base de céréales

• Le *pain* apporte, par sa teneur en glucides (51 p. 100), 253 calories pour 100 grammes. Il apporte également du fer et de la vitamine B_1, ainsi qu'une partie des protides de la ration. Sa pauvreté en vitamine A et en calcium est bien compensée par les produits laitiers. Seul l'apport de vitamine C aura à être assuré par des fruits. En France, la consommation quotidienne moyenne (mais il y a de grosses variations individuelles) est de 300 grammes en ville et de 400 grammes à la campagne.

• Les *biscottes* et les *toasts* comportent en plus des matières grasses et parfois un complément en vitamine C. Ces aliments sont très digestibles.

• Les *biscuits* comportent en outre des œufs, du sucre et du lait. Il existe différentes duretés de pâte ; mais leur composition associe en moyenne 72 p. 100 de glucides, 10 p. 100 de lipides et 10 p. 100 de protides. Ils apportent ainsi 420 calories pour 100 grammes.

• Les *pâtes alimentaires* sont issues, comme les semoules, du blé dur. La teneur en eau ne doit pas dépasser 12,5 p. 100 : 100 grammes de pâtes crues apportent 370 calories.

• Le *riz* peut être consommé nature, ou mêlé à d'autres aliments dans les plats ou entremets.

• Les *flocons d'avoine* réalisent un aliment particulièrement complet, mais restent peu utilisés en France.

Ce tableau varie en fait d'un continent à l'autre, car, si en Europe le froment, tiré du blé, est le plus utilisé, le riz représente la céréale d'élection en Asie, le maïs est surtout consommé en Amérique et le millet reste l'apanage de l'Afrique noire.

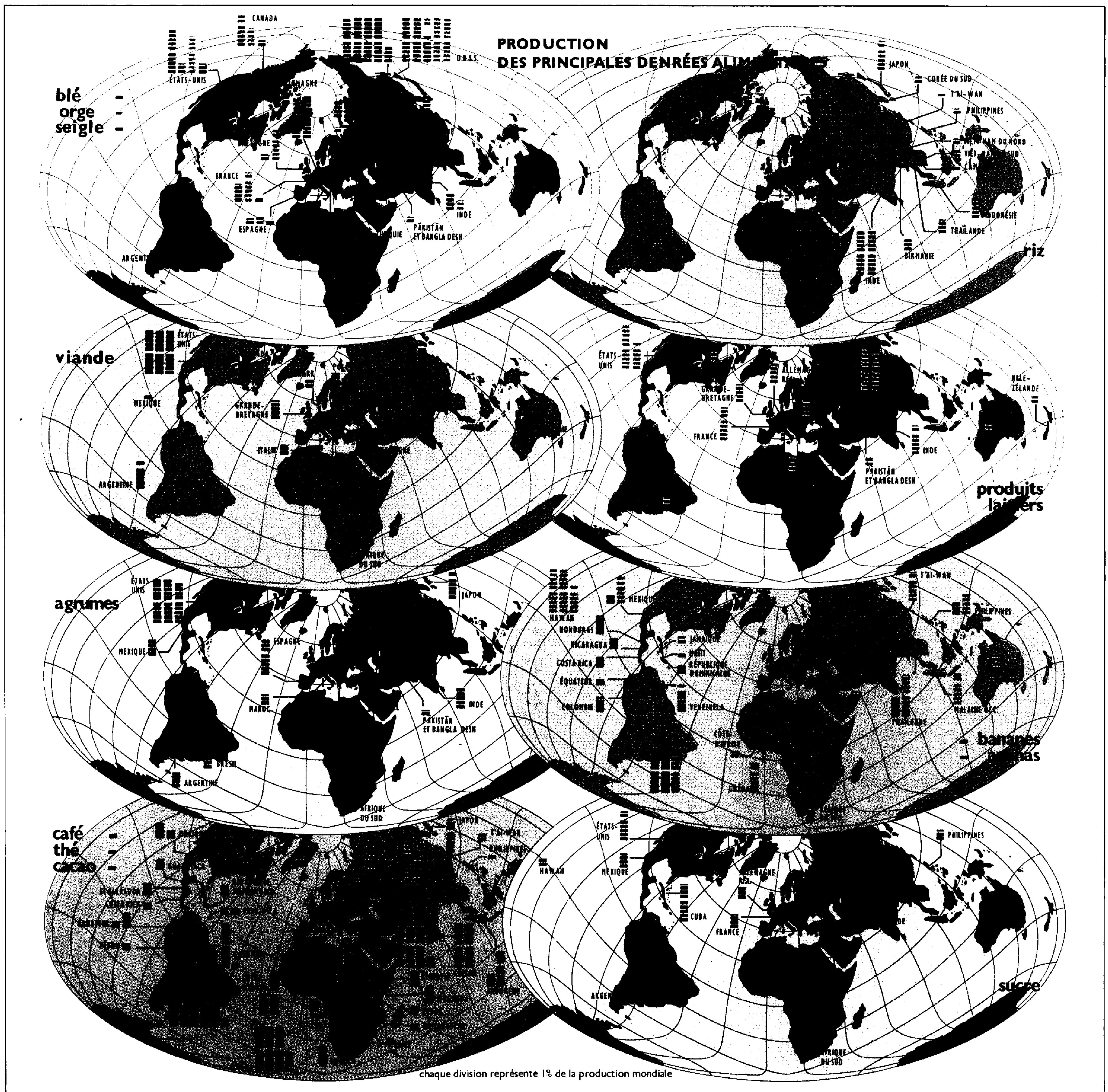
Légumes et fruits

• Les *légumineuses* sont caractérisées par leur richesse calorique : elles apportent 330 calories pour 100 grammes. Les protéines varient beaucoup avec l'espèce envisagée. Dans la plupart des cas, la cuisson est nécessaire, car certaines globulines doivent d'abord être coagulées pour pouvoir être attaquées par la digestion. Les glucides sont surtout représentés par l'amidon, notamment dans les farineux, ainsi que par la cellulose. Là encore, la cuisson altère la cellulose et permet une meilleure attaque digestive, tandis qu'elle entraîne un début de gélification de l'amidon, puis la transformation en dextrines, et, si la température est élevée, la caramélisation. Les lipides ne sont en proportion importante que dans les oléagineux. Les sels minéraux et les vitamines sont influencés par la cuisson. La vitamine C surtout est très fragile à l'égard de la chaleur. Mais la déperdition en sels et en vitamines variera beaucoup selon que le légume sera en gros ou en petits morceaux, et surtout qu'on lui aura ou non gardé son enveloppe naturelle.

• Les *tubercules* sont surtout représentés par la pomme de terre. Celle-ci contient 79 p. 100 d'eau, 18 p. 100 de glucides, essentiellement sous forme d'amidon, et 0,4 p. 100 de cellulose. Il n'y a pas de graisses, mais 2 p. 100 de protides, qui ont une bonne teneur en acides aminés essentiels. La pomme de terre apporte ainsi 80 calories pour 100 grammes et pour un prix très faible. En outre, elle est riche en potassium et un peu en phosphore. Elle est riche en vitamine C au moment de la récolte, mais s'appauvrit au cours du stockage. Pendant la cuisson, elle en perdra moins si on lui conserve sa peau. Par contre, elle ne contient ni vitamine D ni vitamine K, et n'apporte que peu de calcium. La teneur en vitamine A est faible et varie avec la couleur (certaines variétés contenant des caroténoïdes).

• Les *légumes aqueux* et les *fruits* ont une composition très variable avec l'espèce. D'une manière générale, ils ont une faible valeur calorique, un faible apport azoté. Par contre, ils sont riches en eau, en vitamines et en sels minéraux, et surtout ils apportent un élément d'agrément de dégustation au cours des repas. Enfin, la richesse en cellulose et en pectine leur fait jouer un rôle important dans le volume du bol alimentaire et, par là, dans le transit intestinal et colique. Les fruits ont ainsi une action hydratante, alcalinisante. diurétique et laxative.

• On ne peut citer tous les fruits et légumes. Toutefois, certains ont une composition qui les met en relief. Ainsi sont particulièrement riches en potassium la carotte (300 mg pour 100 g), l'abricot et la banane (400 mg pour 100 g) ; l'épinard apporte 660 milligrammes de potassium, mais aussi 62 milligrammes de sodium ; l'asperge est riche en phosphore (80 mg) ; les choux sont riches en soufre (100 à 200 mg) ; les ananas sont riches en manganèse (1 mg) ; l'épinard est le plus riche en fer (4 mg). La vitamine A est surtout présente dans les légumes rouges. La vitamine C est assez répandue dans tous les fruits et légumes ; mais le cresson et le persil en sont très riches, d'autant que, consommés crus, ils ne s'appauvrissent pas par la cuisson. Il



chaque division représente 1% de la production mondiale

en est de même, parmi les fruits, pour les coings et les cassis.

Les sucres et produits sucrés

Ils ont deux avantages. Le premier tient à leur valeur nutritive qui, liée à leur assimilation rapide, en fait un véritable aliment de l'effort. Le second vient de la sensation agréable que leur dégustation procure.

• Le *sucre de canne* et le *sucre de betterave* sont pratiquement formés de saccharose pur. L'utilisation digestive en est excellente, ce qui assure un bon rendement énergétique. Le sucre peut être mêlé à de nombreux aliments et en accroître ainsi la valeur nutritive. Par contre, il n'apporte ni sels minéraux ni vitamines.

• Parmi les *produits sucrés*, citons le *chocolat*, qui contient 60 p. 100 de glucides, 35 p. 100 de lipides et 4 à 7 p. 100 de protéines.

La présence de corps gras accroît singulièrement sa valeur calorique, qui passe ainsi à plus de 500 calories pour 100 grammes. En outre, il apporte du phosphore (450 mg), du potassium (400 mg) et du magnésium (300 mg). Enfin, il contient de la théobromine, qui agit comme stimulant. C'est, de ce fait, non seulement un aliment de goût agréable, mais aussi un bon aliment de l'effort.

• Le *miel* est probablement le plus ancien des produits sucrés. Il contient seulement 3 p. 100 de saccharose, mais près de 80 p. 100 de glucose et lévulose. Il a une bonne assimilation et ne constipe pas.

Les assaisonnements

Ils visent à rendre plus plaisante la perception sensorielle déterminée par l'ingestion des aliments, ou encore à stimuler l'appétit. On a recours à des substances dont la valeur nutritive quantitative n'intervient pas. Ainsi en est-il du vinaigre, associé aux huiles dans de nombreuses préparations, du poivre, venant compléter le sel, et d'autres aromates (moutarde, estra-

gon, fenouil, cannelle, noix muscade, safran, etc.).

Les boissons

Elles représentent une quantité variable de liquides divers, qui nous sert à assurer nos besoins en eau, en fonction de la sensation de soif. En réalité, cette sensation tient d'une part à la soif vraie, reflet de notre degré d'hydratation cellulaire, d'autre part à la nature des aliments constituant le repas (leur propre teneur en eau), enfin au degré d'assaisonnement et à un certain facteur psychologique résultant de l'environnement. La boisson de base est constituée par l'*eau*, dépourvue de valeur énergétique. Le *lait*, au contraire, apporte en même temps de précieux nutriments. Les *jus de fruits* sont parfois utilisés au cours des repas. Plus souvent, ils servent à étancher la soif entre ceux-ci. Le *vin*, comme les autres boissons alcoolisées, a un double aspect : d'un côté, celui de boisson désaltérante, mais, de l'autre, celui d'une substance excitante et euphorisante par l'alcool qu'elle contient. La *bière* contient moins d'alcool mais plus de sucres, aussi apporte-t-elle un nombre comparable de calories. Le *cidre* est un peu moins riche et plus acide : sa tolérance digestive est souvent moins bonne. Les *alcools* comme le rhum, le whisky et les eaux-de-vie apportent près de 300 calories pour 100 grammes. Le *thé* et le *café* sont recherchés pour leurs vertus digestives et stimulantes. Nous citerons seulement d'autres boissons à base de plantes, sous forme d'infusions : menthe, verveine, tilleul, anis, etc. (V. boisson.)

Répartition géographique

Les rations alimentaires consommées sont en fait fort variables d'une région à une autre : elles sont fonction d'une part des ressources locales, d'autre part du degré de développement du pays. Si la plupart des pays d'Europe jouissent d'une alimentation suffisante et variée propre à couvrir les besoins de l'organisme, il n'en va pas de même sur une vaste partie des autres continents. L'Asie a une alimentation fondée sur le riz, qui fournit la plus grande part des calories. Mais les rations quotidiennes sont souvent au-dessous des normes indispensables à un bon équilibre, surtout dans les phases de croissance. Dans les pays maritimes, la ration est heureusement complétée par une abondante consommation de poisson, mangé parfois cru, et qui apporte des protides indispensables et des vitamines. Ces problèmes de sous-alimentation et de régimes déséquilibrés se retrouvent en Afrique noire, où les céréales (le mil surtout) constituent la base de l'alimentation. L'insuffisance des protéines, surtout des acides aminés d'origine animale, conduit à des altérations hépatiques responsables de nombreux cas de cirrhose* dite « nutritionnelle », dont quelques-unes font le terrain du cancer du foie.

Les modifications des aliments en vue de leur conservation

Le caractère saisonnier de nombreuses productions, l'éventualité de surplus temporaires à écouler secondairement, enfin l'augmentation de fréquence des échanges à longue distance font que de multiples aliments doivent être modifiés avant d'être consommés, en vue de leur conservation. Pour la viande, on a surtout recours à la congélation, mais la décongélation doit être bien faite pour éviter les pertes en suc musculaire et en vitamines. Il n'y a pratiquement aucune autre méthode satisfaisante de conservation. Le froid peut également s'appliquer aux œufs, en coquilles le plus souvent, ou par congélation de l'œuf cassé. La dessiccation permet d'obtenir un kilo de poudre avec 80 œufs. Mais ces méthodes nécessitent des contrôles bactériologiques minutieux. Les poissons peuvent bénéficier de la réfrigération, de la surgélation, qui évite de dénaturer les protéines si elle est intense et rapide ; du séchage, avec ou sans fumage, du salage, soit à sec pour les poissons maigres, soit en saumure pour les poissons gras ; enfin du fumage, à froid ou à chaud selon les espèces. Parallèlement, on peut utiliser les conserves avec stérilisation par la chaleur. Le lait peut être pasteurisé, stérilisé, concentré, avec ou sans sucre, ou desséché, en poudre, soit par passage sur cylindres à 145 °C, soit par brouillard dans un air à 170 °C. Ce dernier procédé altère moins le lait et donne des poudres plus aisément solubles. Les fruits permettent la fabrication de confitures, obtenues par la cuisson en présence de sucre. Cette adjonction de sucre donne aux confitures une valeur de 250 calories pour 100 grammes. Ce procédé altère incomplètement la teneur en vitamines. Pour les légumes, on s'adresse surtout soit à la déshydratation, la teneur en eau passant de 90 à 10 p. 100 environ (si ce traitement est fait très tôt après la récolte, la valeur nutritive et vitaminique reste excellente), soit aux conserves par le chaud (stérilisation), procédé également utilisé pour certains fruits. Enfin, la surgélation peut s'appliquer, à condition de maintenir l'aliment au-dessous de – 18 °C.

Affections transmises par les aliments

Certaines maladies sont susceptibles d'être transmises par voie alimentaire. Tantôt le germe responsable viendra de l'aliment lui-même, surtout s'il s'agit d'un produit animal, tantôt le germe aura été mêlé à l'aliment au cours des manipulations qui précèdent la consommation. La *tuberculose** peut — rarement il est vrai — être transmise par le lait. Dans ces cas, il s'agit généralement de bacille bovin, provenant de la mamelle de la vache et contaminant par voie digestive lors de l'ingestion de lait cru. Rarement, il pourrait s'agir de bacille humain apporté lors des manipulations. Ces faits sont de fréquence dégressive, du fait d'une meilleure surveillance vétérinaire et de la moindre consommation du lait cru. La *brucellose**, ou fièvre de Malte, par contre, reste une affection fréquemment transmise par le lait ou les fromages peu fermentés, issus de brebis ou de chèvres plus que de vaches. Les *fièvres typhoïde** et *paratyphoïde* ont souvent une origine alimentaire. L'eau est souvent en cause, ainsi que les coquillages recueillis aux abords des embouchures d'égouts. Dans quelques cas, le lait peut être incriminé, ou plutôt les laitages sous forme de crèmes glacées. Le même mécanisme est parfois responsable de *dysenteries à Shigella*. Ailleurs, le germe pathogène élabore une toxine, qui diffuse dans l'aliment avant son ingestion. Et c'est cette toxine qui agira au moment de la consommation. Cela est vrai pour des toxi-infections à *staphylocoques**, qui ne sont pas rares, car la toxine résiste à la chaleur. Par contre, le *botulisme* (v. toxicologie) se rencontre surtout lors de la consommation de conserves ménagères. La toxine botulique étant détruite par la chaleur, si celles-ci sont suffisamment réchauffées la toxine est détruite ; si la conserve est consommée froide, les signes nerveux apparaissent. À côté de ces maladies infectieuses, certains aliments peuvent apporter des affections parasitaires. En Europe, certains cressons et pissenlits sauvages sont susceptibles de transmettre la *douve du foie* (v. trématode). En Extrême-Orient, la douve de Chine se développe après ingestion de petits poissons crus. L'eau transmet souvent l'amibiase et la filaire de Médine. Ces quelques exemples doivent rappeler que, aussi bien à l'égard des aliments frais qu'à l'égard de leurs formes de conservation, il faut observer les règles d'une hygiène parfaitement rigoureuse.

J. C. L. P.

▶ *Alimentation / Appétit / Bière / Boisson / Céréales / Conservation / Eau / Faim / Fruits (jus de) / Glucides / Lait / Lipides / Métabolisme / Protides / Soif / Sucre / Viande (industries de la) / Vitamines.*

R. Lalanne, *l'Alimentation humaine* (P. U. F., coll. « Que sais je ? », 1941 ; 8e éd., 1967). / E. Lesne et C. Richet, *les Aliments et l'alimentation normale de l'homme* (Exp. scient. franç., 1952). / J. Trémolières, Y. Serville et R. Jacquot, *Manuel élémentaire d'alimentation humaine* (Éd. sociales françaises, 1954 ; 5e éd., 1969 ; 2 vol.). / R. Ferrando, *les Bases de l'alimentation* (Vigot, 1959 ; 2e éd., 1964) ; *Alimentation et équilibre biologique* (Flammarion, 1961). / L. Randoin, P. Le Gallic et Y. Dupuis, *Table de composition des aliments* (Lanore, 3e éd., 1961). / J.-P. Poliart, *Contribution à l'étude des divers aliments* (thèse, Paris, 1964). / R. Maurel, *Dictionnaire des aliments* (La Table ronde, 1969). / L. Dauzier, *l'Eau, les minéraux, les vitamines dans l'alimentation animale* (Dunod, 1970).

aliments

En droit, ensemble des besoins élémentaires d'un individu et des membres de sa famille* dont il a la charge. L'obligation alimentaire est l'obligation de fournir ces ressources à une personne. Elle peut exister entre non-parents et résulter d'une convention, d'un testament ou de la loi, mais en principe elle découle des règles de la solidarité familiale (articles 203 à 211 du Code civil).

Elle existe, à titre réciproque, entre tous les parents en ligne directe, dès lors qu'il s'agit de parenté légitime. Elle existe également entre parents et enfants* naturels et est éventuellement étendue aux descendants légitimes des enfants naturels. Depuis quelques années, les parents d'enfants adultérins ou incestueux leur doivent des aliments dès lors que le lien de filiation est établi.

Elle existe encore entre certains alliés en ligne directe (beau-père ou belle-mère et gendre ou belle-fille), mais elle disparaît après le décès de l'époux qui produisait l'affinité s'il ne survit pas d'enfant de l'union (les secondes noces du beau-père ou de la belle-mère laissent subsister leurs droits alimentaires). Les enfants du premier lit ne doivent pas d'aliments au second conjoint de leur père ou de leur mère, qui ne leur en doit pas non plus.

composition des aliments

ALIMENTS teneur par 100 g	calories	eau	sels minéraux				glucides	protéines	lipides		vitamines						acide oxalique	purines
			sodium	calcium	potassium	fer			totaux	cholestérol	A	B_1	C	D	PP	autres		
unités	cal	g	mg	mg	mg	mg	g	g	g	g	UI	mg	mg	UI	mg		mg	mg
VIANDES CRUES																		
bœuf	243	62,7	70	3	348	2,5		16,4	19,2	0,12		0,10	1		4,6	B_2, AP		50
cheval	120	74,3	44	10	332	2,7	0,9	21,7	2,6			0,07	1		4,3	B_2, B_{12}, E, AP		
lapin	159	70,4	40	18	385	2,4		20,4	8,0	0,12	30	0,04			12,8	B_2, B_6, E, AP		38
lièvre	165	70		10		2,2		18,7	9,4			0,17			5,6	B_2		
mouton	239	64,0	78	10	380	2,7		18,0	18,0	0,07		0,16			5,2	B_2-B_6-B_{12} Biotine, AF, AP		81
porc	351	52,6	76	5	252	2,2		14,6	32,0	0,10		0,92	2		3,9	B_2-B_{12}, AP		
veau	190	68,0	90	11	330	2,9		19,1	12,0	0,065		0,18			6,3	B_2-B_6-B_{12}, AF		60
ABATS																		
cervelle (porc)	126	78,0	153	10	312	3,6		10,6	9,0			0,16	18		4,3	B_2-B_{12}, AP		
foie (veau)	140	70,7	84	8	295	5,4	4,1	19,2	4,7	0,36	22 500	0,28	32	50	17	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, Biotine, E, K		120
ris (veau)	111	75	73		519	0,9		19,6	3,0	0,28		0,08			2,6	B_2		400
rognon (porc)	120	77,8	173	11	242	6,7	0,8	16,3	5,2		130	0,34	12		9,8	B_2-B_6-B_{12}, AP, Biotine		
VOLAILLE																		
canard	326	54,0	85	15	285	1,8		16	28,6	0,07		0,10	8		5,6	B_2		60
poulet	138	72,7	83	12	359	1,8		20,6	5,6	0,09	30	0,1	2,5		6,8	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine		60
POISSONS																		
cabillaud	78	81,2	86	11	339	0,5		17,3	0,3	0,05		0,06	2		2,2	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, Biotine		62
carrelet	79	81,3	68	12	332	0,8		16,7	0,8	0,06	30	0,22			3,8	B_2-B_6		86
maquereau	191	67,2	144	5	358	1,0		19,0	12,2	0,08	450	0,15		50	7,7	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, E, Biotine		
sardines (boite)	311	50,6	510	354	560	3,5	0,6	20,6	24,4		180	0,02		300	4,4	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, Biotine		
thon (boite)	290	52,5	361	7	343	1,2		23,8	20,9		90	0,05			10,8	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, Biotine		
ŒUFS																		
œufs entiers	162	74,0	135	54	138	2,3	0,7	12,8	11,5	0,46	1 180	0,12		200	0,1	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, E, K, Biotine		
blanc	51	87,6	192	9	148	0,2	0,8	10,9	0,2			0,02	0,3		0,1	B_2-B_6, AP, AF, Biotine		
jaune	360	50,0	50	141	123	7,2	0,6	16,1	31,9	1,6	3 400	0,32		350	0,02	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, E, K, Biotine		
LÉGUMES																		
artichaut	49	85,5	43	51	430	1,3	49	2,7	0,2		160	0,08	9		1,0	B_2, AP		
asperge	21	92,9	2	22	240	1,0	4,1	2,1	0,2		900	0,18	33		1,5	B_2-B_6, AP, AF, E	5,2	
carotte	40	88,6	50	37	311	0,7	9,1	1,1	0,2		11 000	0,06	2,10		0,6	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine	33	
champignon	22	90,8	5	9	520	0,8	3,7	2,8	0,24			0,1	5	150	6,2	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine		
chou	25	92,1	13	46	227	0,5	5,7	1,4	0,2		70	0,05	46		0,32	B_2-B_6, AP, AF, E		
épinard	26	90,7	62	106	662	3,1	4,3	3,2	0,3		8 100	0,10	51		0,6	B_2-B_6, AP, AF, E, K, Biotine	460	
haricot sec	339	12,6		77		6,3	58,2	24,0	2,2		30	0,53	6		2,5	B_1		
haricot vert	32	90,1	1,7	56	256	0,8	7,1	1,9	0,2		600	0,07	19		0,5	B_2-B_6, AP, AF, E, K	30	
lentille	340	11,1	36	79	810	8,6	60,1	24,7	1,1		60	0,50			2,0	B_2-B_6, AP, AF, Biotine		
petit pois (frais)	84	75,0	2	26	370	2,0	17,0	6,3	0,4		640	0,32	27		2,5	B_2-B_6, AP, AF, E, K, Biotine	1,3	

composition des aliments

ALIMENTS teneur par 100 g	calories	eau	sels minéraux: sodium	sels minéraux: calcium	sels minéraux: potassium	sels minéraux: fer	glucides	protéines	lipides: totaux	lipides: cholestérol	vitamines: A	vitamines: B_1	vitamines: C	vitamines: D	vitamines: PP	vitamines: autres	acide oxalique	purines
unités	cal	g	mg	mg	mg	mg	g	g	g	g	UI	mg	mg	UI	mg		mg	mg
LÉGUMES																		
poireau	44	87,8	5	60	300	1,0	9,4	**2,0**	0,3		50	0,06	18		0,5	B_2, E		
pomme de terre	76	79,8	3	14	410	0,8	17,7	**2,1**	0,1			0,11	20		1,2	B_2-B_6, AP, AF, E, K, Biotine	5,7	
salade	14	95,1	12	35	140	2,0	2,5	**1,3**	0,2		970	0,06	8		0,3	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine	7,1	
tomate	22	93,5	3	13	268	0,6	4,7	**1,1**	0,2		900	0,06	23		0,6	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine	7,5	
CÉRÉALES et DÉRIVÉS																		
biscotte	389	8,5	263	42	160	1,5	76	**9,9**	4,3						1,3	B_6		
pain (blanc)	253	38	385	58	132	0,95	51	**8,2**	1,2			0,086			0,85	B_2-B_6, E		
pâtes	369	10,4	5	22		1,5	75,2	**12,5**	1,2			0,09			0,2	B_2		
riz	362	12,0	6	24	113	0,8	80,4	**6,7**	0,4			0,07			1,6	B_2-B_6, E		
GRAISSES																		
beurre	716	17,4	10	16	23	0,2	0,7	**0,6**	81,0	0,28	3 300			40	0,1	B_2, E		
huile d'olive	883		0,1	0,5		0,08			99,9							E		
PRODUITS LAITIERS																		
camembert	287	51,3	1 150	382	109	0,5	1,8	**18,7**	22,8		1 010	0,05	0		1,45	B_2-B_6, AP, Biotine		
crème épaisse	288	64,1	38	75	78	0,01	2,9	**2,2**	30,4		1 100	0,025	1	40	0,07	B_2-B_6		
emmenthal	398	34,9	620	1 180	100	0,9	3,4	**27,4**	30,5		1 140	0,05	0,5	100	0,1	B_2-B_6, E		
lait (vache)	64	88,5	75	133	139	0,04	4,6	**3,2**	3,7	0,01	140	0,04	1	0,5-4	0,07	B_2-B_6-B_{12}, AP, AF, E, Biotine		
yogourt	71	86,4	62	150	190	0,2	4,5	**4,8**	3,8		145	0,045	2		0,18	B_2-B_6		
FRUITS																		
abricot	51	85,3	0,6	17	440	0,5	12,8	**0,9**	0,2		2 700	0,03	7		0,7	B_2-B_6, AP, AF		
banane	85	75,7	1	8	420	0,2	22,2	**1,1**	0,2		190	0,05	10		0,6	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine	6,4	
cerise	60	83,4	2	19	260	0,5	14,6	**1,2**	0,4		1 000	0,05	10		0,3	B_2-B_6, AP, AF, Biotine		
datte séchée	274	22,5	1	59	790	3,0	72,9	**2,2**	0,5		50	0,09	0		2,2	B_2-B_6, AP, AF		
noix	651	3,5	4	99	450	3,1	15,8	**14,8**	64,0		30	0,3	2		1,0	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine		
orange	49	87,1	0,3	41	170	0,4	12,2	**1,0**	0,2		200	0,10	50		0,2	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine	24	
pêche	46	86,6	0,5	9	160	0,5	11,8	**0,6**	0,1		880	0,02	7		1,0	B_2-B_6, AP, AF, Biotine		
poire	61	83,2	2	8	129	0,3	15,5	**0,5**	0,4		20	0,02	4		0,1	B_2-B_6, AP, AF, Biotine	3	
pomme	58	84,0	1	7	116	0,3	15,0	**0,3**	0,6		90	0,04	5		0,1	B_2-B_6, AP, AF, E, Biotine	1,5	
raisin	67	81,4	2	12	250	0,1	17,3	**0,6**	0,3		100	0,05	4		0,3	B_2-B_6, AP, AF, Biotine		
SUCRES																		
chocolat noir	528	0,9	19	63	397	1,4	57,9	**4,4**	35,1		10	0,02			0,3	B_2		
confiture	272	29	16	12	112	1,0	70,0	**0,6**	0,1		10	0,01	2		0,2	B_2		
miel	304	17,2	7	5	51	0,5	82,3	**0,3**					1		0,3	B_2-B_6, AP, AF		
sucre	385		0,3		0,5	0,04	99,5											
BOISSONS									ALCOOL g									
bière	47	90,6	5	4	38		4,8	**0,5**	3,6			0,004			0,88	B_2-B_6, AP, Biotine		
cidre	40		7		72		1,0		5,2									
vin	60-120		4-7	7	20-120	0,3-5	0,2-8		8,8-12,5			0,001-0,005			0,05	B_2-B_6, AP, AF		

Entre époux, l'obligation alimentaire, qui doit être acquittée avant toute autre, survit à la séparation de corps mais non au divorce ; ce dernier laisse cependant subsister chez l'un des conjoints un droit à pension alimentaire dans deux hypothèses : 1° l'époux qui a la garde des enfants a droit à une pension destinée à subvenir aux besoins de ceux-ci ; 2° l'époux qui a obtenu le divorce à son profit à un moment où ses biens étaient insuffisants pour assurer sa subsistance peut prétendre à une pension pour lui-même (s'il tombe dans le besoin par suite d'un événement postérieur au divorce il lui faudra justifier que les difficultés qu'il éprouve ont leur origine et leur cause dans le divorce, par suite de la disparition du devoir d'assistance). Il faut noter en outre que le jugement de divorce peut réserver expressément à l'époux innocent le droit de solliciter ultérieurement une pension. L'augmentation ou la diminution des revenus de l'époux débiteur et de l'époux créancier sont susceptibles de motiver une révision du montant de la pension. Le remariage de la femme* décharge le précédent mari de la pension. L'obligation de verser la pension se transmet aux héritiers de l'époux débiteur. L'administration de l'aide* sociale qui a fourni des prestations à une personne susceptible de faire appel à l'obligation alimentaire peut se substituer à celle-ci lorsque, volontairement ou non, elle a omis de réclamer ses droits.

Pour obtenir une pension alimentaire, il faut que le créancier soit dans le besoin et que le débiteur soit en état de fournir la pension. Celle-ci est due même si le dénuement a son origine dans les fautes du créancier d'aliments et même s'il a des torts envers le débiteur.

Le montant de la pension est fixé par les intéressés ou par le tribunal. Il est fonction des besoins du créancier et des ressources du débiteur. L'obligation doit en principe être acquittée en espèces, mais le débiteur peut être admis à recevoir chez lui le créancier. La pension est révisable et peut même être supprimée en cas de retour du créancier à meilleure fortune. Le créancier qui omet de réclamer sa pension à l'échéance ne peut en exiger plus tard l'arriéré (sauf cas de force majeure).

Toute pension alimentaire est insaisissable et incessible. Elle s'éteint par la mort* du créancier ou du débiteur ; toutefois, la succession du débiteur peut être tenue de la dette alimentaire envers le conjoint survivant.

L'exécution de l'obligation alimentaire est garantie par des sanctions civiles (le créancier d'aliments peut obtenir une condamnation du débiteur récalcitrant et recourir ainsi aux saisies*) et pénales (l'abandon de famille constitue une infraction caractérisée par le défaut volontaire du paiement intégral d'une pension alimentaire pendant plus de deux mois). La loi du 11 juillet 1975 prévoit certains recouvrements de pension par les comptables du Trésor.

R. M.

alimentaire (régime)

Modalité de nutrition d'une espèce animale, définie selon l'origine de l'aliment, sa nature et sa forme, et qui détermine divers caractères de son appareil digestif, et plus généralement de sa biologie.

Classification des régimes alimentaires

Dans le monde vivant, seuls les organismes végétaux sont capables d'une nutrition autotrophe, grâce en particulier à l'assimilation chlorophyllienne (photosynthèse). De nombreux végétaux, toutefois, et tous les animaux ont une nutrition hétérotrophe et se nourrissent soit de végétaux ou d'animaux, soit des produits de décomposition de ces derniers. Des molécules organiques d'un certain niveau de complexité (sucres simples, acides aminés, acides gras, certaines vitamines) leur sont nécessaires pour réaliser leurs propres synthèses métaboliques.

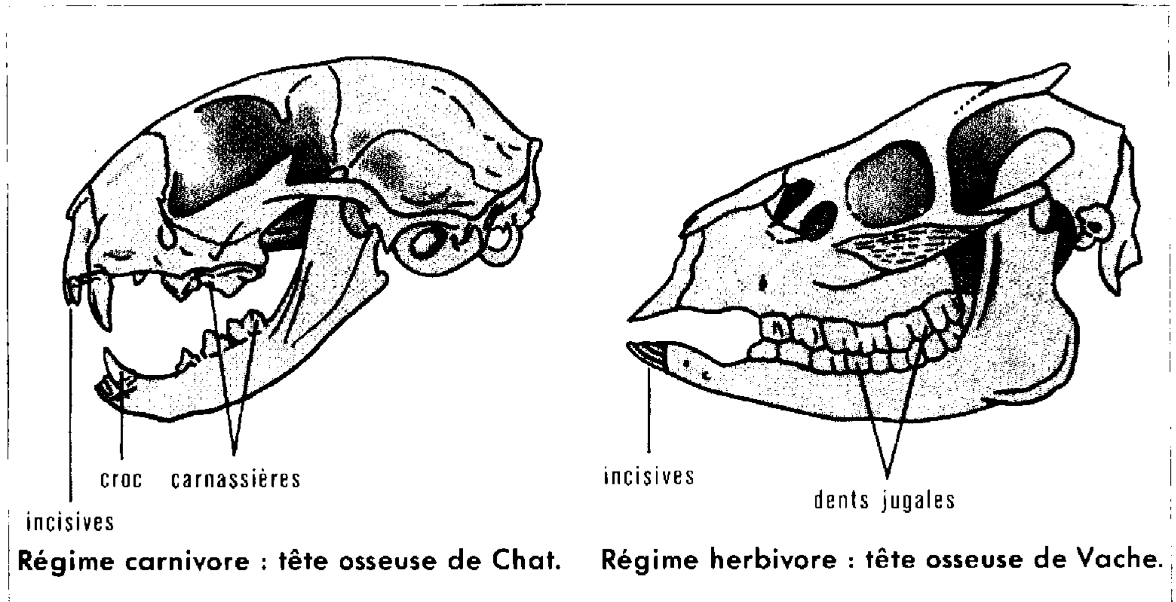
Chez les Protozoaires et un grand nombre de Métazoaires primitifs, la digestion est purement intracellulaire, et l'aliment doit donc parvenir au tractus digestif sous forme de particules très petites. Ces animaux sont dits *microphages*, que leur alimentation soit vivante (plancton végétal ou animal) ou qu'elle soit le résultat de la décomposition bactérienne de plantes ou d'animaux plus gros. Les microphages sont presque exclusivement aquatiques. La digestion devient peu à peu extracellulaire chez les animaux qui se nourrissent d'aliments volumineux, qu'il faut fractionner tant mécaniquement que par une fragmentation chimique, que réalise la présence d'enzymes dans la cavité du tube digestif. Ces animaux sont *macrophages* et appartiennent en général aux groupes phylétiquement plus évolués : certains sont aquatiques, mais la presque totalité des animaux terrestres entre dans cette catégorie. La digestion est devenue uniquement extracellulaire chez les animaux les plus complexes, notamment les Arthropodes, les Mollusques Céphalopodes et les Vertébrés.

À la notion simpliste de régime alimentaire végétarien ou carnassier propre à l'espèce humaine, il faut adjoindre dans le monde animal une richesse de modalités que traduit bien la multitude des termes les plus courants. Sans chercher à être exhaustif, citons, parmi les microphages, les planctonivores, les détritivores, les larvivores, les limivores (mangeurs de vase et de boue) et les saprophages (mangeurs de produits de décomposition) ; parmi les macrophages à nourriture végétale, ou phytophages, citons les herbivores, les frugivores (mangeurs de fruits), les cléthrophages ou granivores (mangeurs de graines), les nectarivores, les mycétophages (mangeurs de champignons) et les xylophages (mangeurs de bois) ; parmi les macrophages à nourriture animale, ou zoophages, mentionnons les entomophages ou insectivores (mangeurs d'insectes), les carnivores, les ichtyophages ou piscivores (mangeurs de poissons), les conchyliophages (mangeurs de coquillages), les hématophages ou sanguinivores (suceurs de sang), les nécrophages (mangeurs de cadavres), les coprophages (mangeurs d'excréments) et éventuellement les anthropophages (mangeurs d'hommes), sans oublier les omnivores, qui ont un régime alimentaire mixte. Une autre notion, qui a une grande importance écologique, est celle de polyphagie, oligophagie et monophagie, suivant que les animaux se nourrissent d'un grand nombre d'espèces différentes (qu'elles soient animales ou végétales), d'un petit nombre de ces espèces, ou qu'ils sont inféodés à un type de nourriture extrêmement spécialisé ; c'est notamment le cas des parasites.

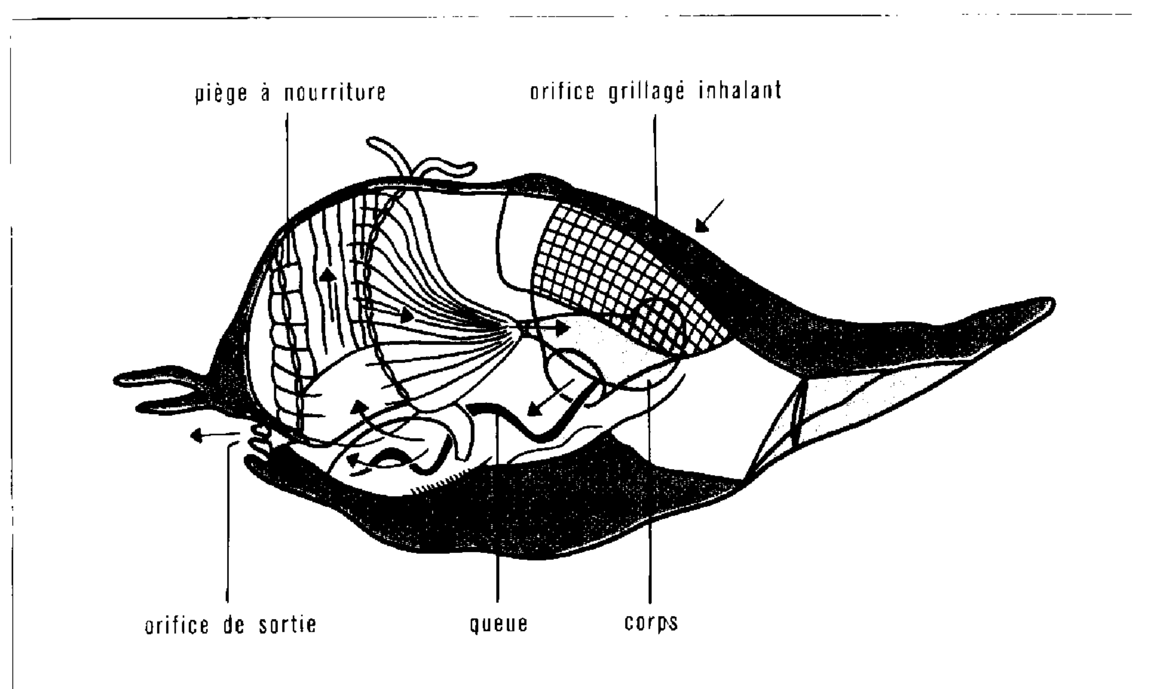
Divers types de nourriture disponible

On subdivise la nourriture que les animaux ont à leur disposition en trois grandes catégories : la nourriture liquide, directement assimilable, la nourriture particulaire, susceptible de digestion intracellulaire, et la nourriture massive, nécessitant une fragmentation mécanique et chimique préalable à la digestion.

Les mers peu profondes et les lacs contiennent jusqu'à 4,5 milligrammes par litre de matières organiques dissoutes, dont se nourrissent un petit nombre d'espèces animales. Mais cette nutrition *osmotrophe* est plutôt le fait des espèces parasites, qu'il s'agisse d'endoparasites, comme les Vers plats, Douves et surtout Ténias, qui n'ont plus de tube digestif et absorbent donc les sucs de leur hôte directement au niveau de leur tégument, ou d'ectoparasites. Citons parmi ces derniers les Sangsues, qui se nourrissent en suçant le sang de leurs hôtes temporaires ; agissent de même certains Insectes, comme Puces, Moustiques ou Taons, et même une Chauve-Souris tropicale, le Vampire. Sont également ectoparasites de nombreux Hémiptères (Punaises), dont la plupart se nourrissent du nectar ou de la sève qu'ils aspirent, quelques Araignées et bon nombre de Nématodes (Vers ronds). Ces parasites externes proviennent probablement d'espèces *saprophages*, se nourrissant aussi de substances liquides provenant de la décomposition bactérienne. Enfin, une variante de cette nutrition osmotrophe est réalisée par des prédateurs carnassiers qui, comme les Araignées, sécrètent leurs sucs digestifs dans leurs proies, puis aspirent le liquide résultant de cette digestion « externe ». Les pièces buccales de ces animaux réalisent une seringue servant à l'inoculation puis à l'aspiration des



Régime carnivore : tête osseuse de Chat. Régime herbivore : tête osseuse de Vache.



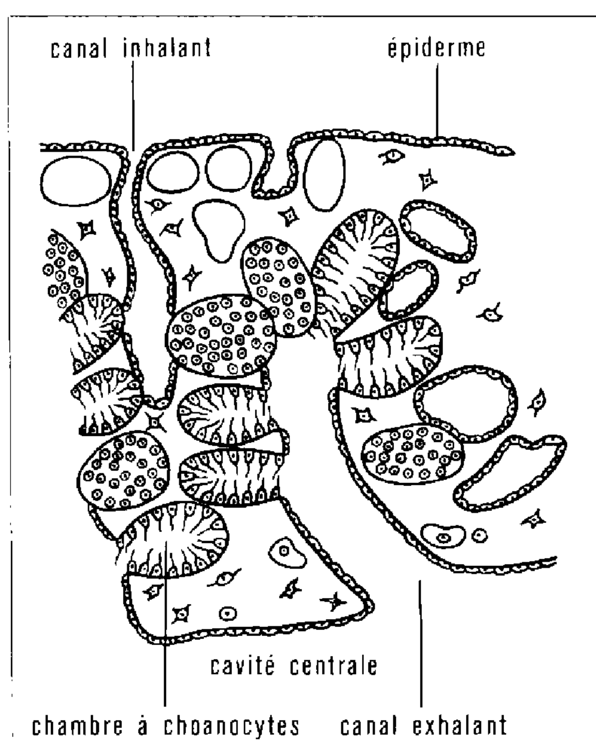
Vue latérale éclatée d'un Appendiculaire dans sa coque gélatineuse (d'apr. Lohmann).

liquides. Les animaux hématophages, de la même façon, sécrètent des substances anticoagulantes avant d'aspirer le sang de leurs hôtes.

La nourriture particulaire peut être constituée par les éléments du plancton. On y trouve le phytoplancton (phototrophe ou chimiotrophe), constitué de Bactéries, de Diatomées, de Flagellés chlorophylliens ou d'Algues, et le zooplancton (animal), généralement un peu plus gros, puisqu'il se nourrit lui-même du précédent. Mais il faut inclure également dans cette catégorie les nombreuses particules en suspension que contiennent les eaux, et qui ne sont d'ailleurs pas toutes comestibles.

La nourriture massive peut être subdivisée en trois catégories. La première correspond aux cas où des organes triturants pulvérisent la nourriture pour la rendre particulaire. Les Patelles, qui broutent les Algues encroûtantes, ou les têtards de la plupart des Amphibiens Anoures sont microphages en dépit des apparences, car la nourriture massive qu'ils attaquent de leur radula ou de leur bec corné est réduite en fines particules avant d'être consommée.

Dans la seconde catégorie, l'animal avale une nourriture importante par son volume, mais qui ne nécessite aucune mastication préalable. C'est le cas des espèces qui avalent le sable ou la boue des fonds aquatiques, où s'accumulent peu à peu les particules nutritives en suspension, ainsi que de certaines espèces terrestres comme les Vers de terre ; la digestion retient et assimile les éléments nutritifs, et le substrat est rejeté avec les fèces. Enfin la dernière catégorie est celle de l'alimentation prédatrice, faite le plus souvent d'aliments vivants qu'il faut capturer. La capture est aisée avec des proies immobiles (végétaux, animaux sessiles ou sédentaires), plus délicate avec des proies mobiles qu'il faut chasser, saisir et maîtriser.



Coupe à travers la paroi d'une éponge calcaire montrant les corbeilles tapissées de cellules vibratiles (d'après Vosmaer).

Régimes alimentaires des Protistes

Parmi les Flagellés, certains, comme les Euglènes, sont phototrophes et peu différents des Algues unicellulaires. Mais *Euglena gracilis*, maintenue à l'obscurité, perd sa chlorophylle et devient osmotrophe ; elle utilise, comme source de carbone pour ses synthèses, l'acide acétique du milieu où elle vit. Une autre Euglène, *Peranema*, possède un cytostome et peut avaler sa proie : elle est devenue phagotrophe et prédatrice. Cette tendance à l'osmotrophie a conduit bien des Flagellés, et de nombreux autres Protistes, à devenir parasites. On range la plupart de ces derniers dans le groupe des Sporozoaires.

Les Rhizopodes sont phagotrophes : leurs pseudopodes servent à la fois à la locomotion et à la capture des aliments. Les Ciliés montrent une grande variété de régimes. Certains, comme les Acinétiens, sont osmotrophes et ont des tentacules suceurs ; d'autres utilisent les mouvements ciliaires pour amener vers leur cytostome Bactéries et fines particules, tandis que d'autres encore sont prédateurs et peuvent avaler des proies d'une taille presque égale à la leur.

Microphagie

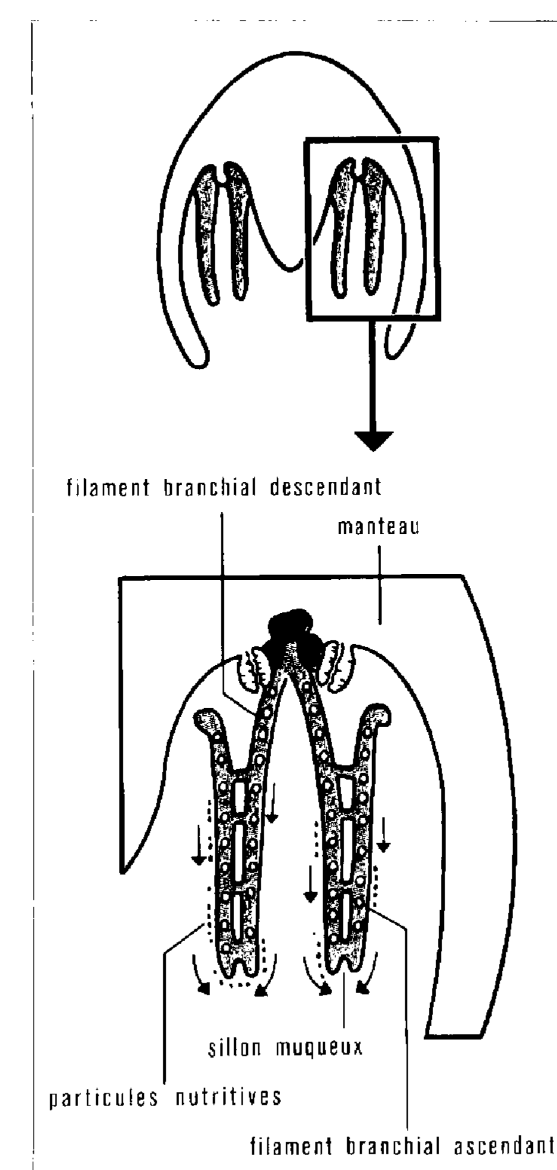
La microphagie, qui est le fait des animaux qui se nourrissent de fines particules en suspension ou de proies planctoniques, ne se rencontre que chez les espèces aquatiques. Les mécanismes mis en jeu sont extrêmement variés, mais reviennent pratiquement toujours aux deux opérations suivantes : 1° créer un courant d'eau qui mène les particules vers l'animal ; 2° mettre en place un « piège » pour fixer ces particules. Ce piège est souvent un filtre, auquel s'associe presque toujours une sécrétion muqueuse propre à fixer ces particules. Nous allons donner quelques exemples des diverses méthodes utilisées.

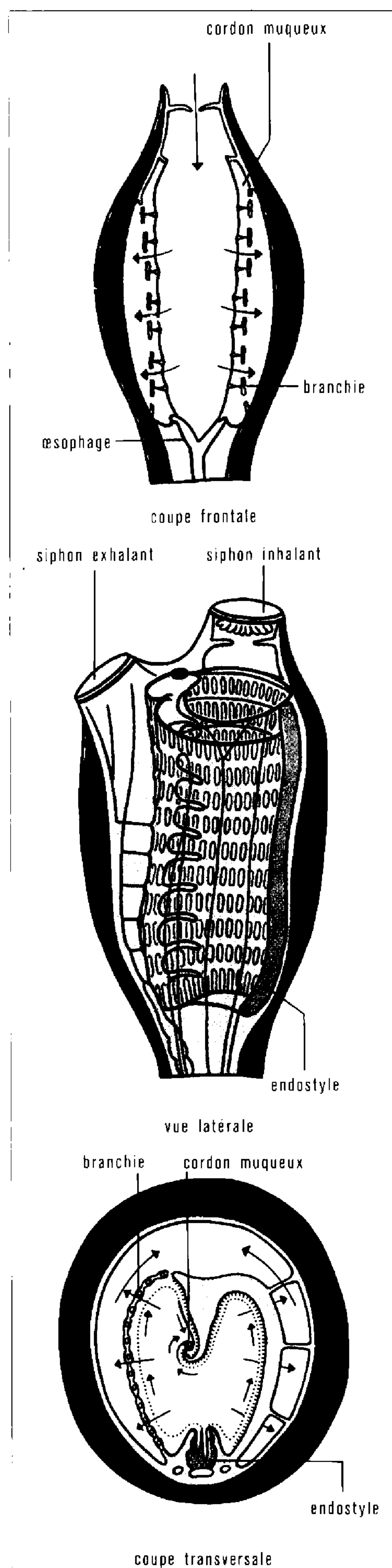
Les dispositifs ciliaires sont très répandus. À partir ou à côté d'une fonction primitivement locomotrice, les cils ont souvent acquis un rôle alimentaire chez les animaux microphages sessiles comme chez les larves de nombreux Invertébrés, en créant par leurs battements un courant d'eau qui mène vers la bouche les particules engluées de mucus. C'est la méthode qu'utilisent également les Éponges ; chez elles, le courant est créé par les flagelles des choanocytes ; ce sont aussi les choanocytes qui réalisent la capture des proies par phagotrophie, et leur digestion intracellulaire. Parmi les méthodes ciliaires, citons celles de nombreux Polychètes sédentaires, comme les Térébelles ; les cils sont portés par de longs tentacules mobiles, appelés branchies. Chez les Chétoptères, le courant n'est plus ciliaire, mais résulte des battements des parapodes, et le filtre est un réseau de mucus, que l'animal sécrète puis avale une fois colmaté. Chez les Sabelles, le filtre est formé par les pinnules latérales que portent les tentacules branchiaux. Les Bryozoaires, Phoronidiens et Brachiopodes possèdent de même un appareil tentaculaire complexe, cilié, appelé « lophophore », qui sert à la nutrition microphage. Enfin quelques Échinodermes, notamment les Crinoïdes, utilisent une méthode identique ; ce sont les sillons ambulacraires, ciliés et muqueux, qui ont le rôle alimentaire.

Les Mollusques présentent eux aussi des appareils ciliaires de capture des particules. Chez les Gastropodes Prosobranches, comme *Crepidula*, les branchies ciliées sont couvertes d'un mucus filtrant ; chez *Vermetus*, le mucus est sécrété par une glande pédieuse. Mais ce sont les Lamellibranches qui ont mis au point le système le plus complexe avec branchies et palpes labiaux ciliés, chambres inhalante et exhalante, que prolongent souvent les conduits parallèles d'un siphon, et débit d'eau pouvant atteindre jusqu'à 30 litres par heure chez l'Huître.

Les Cordés enfin montrent un grand nombre d'espèces microphages ; leur filtre a pour structure de base la fente pharyngienne. Il est difficile de préciser si cette dernière fut à l'origine respiratoire ou alimentaire. Chez l'Amphioxus, fouisseur, ce sont les cils pharyngiens qui créent le courant. Un sillon endostylaire sécrète le mucus qui englobe les particules et conduit le cordon ainsi formé vers l'œsophage. Des dispositifs analogues existent chez les Tuniciers sessiles, tandis que les

Appareil branchial d'un Bivalve : le mouvement coordonné des cils crée un courant d'eau qui apporte à la fois nourriture et oxygène.





Ascidie : création d'un courant d'eau, enrobement muqueux et filtration des aliments.

Appendiculaires pélagiques ont perfectionné leur appareil de façon très ingénieuse. Ils vivent à l'intérieur d'une coque gélatineuse dont les mailles laissent passer le nanoplancton minuscule. Le courant est créé par les mouvements de la queue (que ces animaux conservent, alors qu'elle disparaît au moment de la métamorphose chez les autres Urocordés). L'appareil filtrant est constitué par le pharynx complexe. L'eau est expulsée vers l'arrière de la coque gélatineuse et propulse l'animal. En quelques heures, la coque est oblitérée de particules de grande taille. L'animal la quitte et en bâtit une autre en une vingtaine de minutes.

Certains Échinodermes, comme les *Cucumaria* (Holothuries), ont des tentacules muqueux non ciliés. L'animal vit enfoui dans un terrier et agite ses tentacules alentour, puis les ramène à la bouche pour se nourrir. C'est là un piège à mucus qu'on peut rapprocher de celui du Chétoptère cité plus haut.

Les Arthropodes ont un tégument externe recouvert de chitine, qui exclut la présence de cils. Chez ces animaux, le rôle de ces derniers est tenu par les soies, formations chitineuses qui ont permis une adaptation presque aussi multiforme. Les mouvements aqueux sont créés par des appendices, et les particules sont retenues par les soies d'autres appendices. Les organes moteurs sont les antennes des Copépodes, les maxilles des Ostracodes, les appendices thoraciques des *Mysis* et des *Euphausia*, les appendices abdominaux des Amphipodes... Les filtres sont situés au voisinage de la bouche. On trouve des dispositifs analogues chez les larves aquatiques de nombreux Insectes, comme les Moustiques.

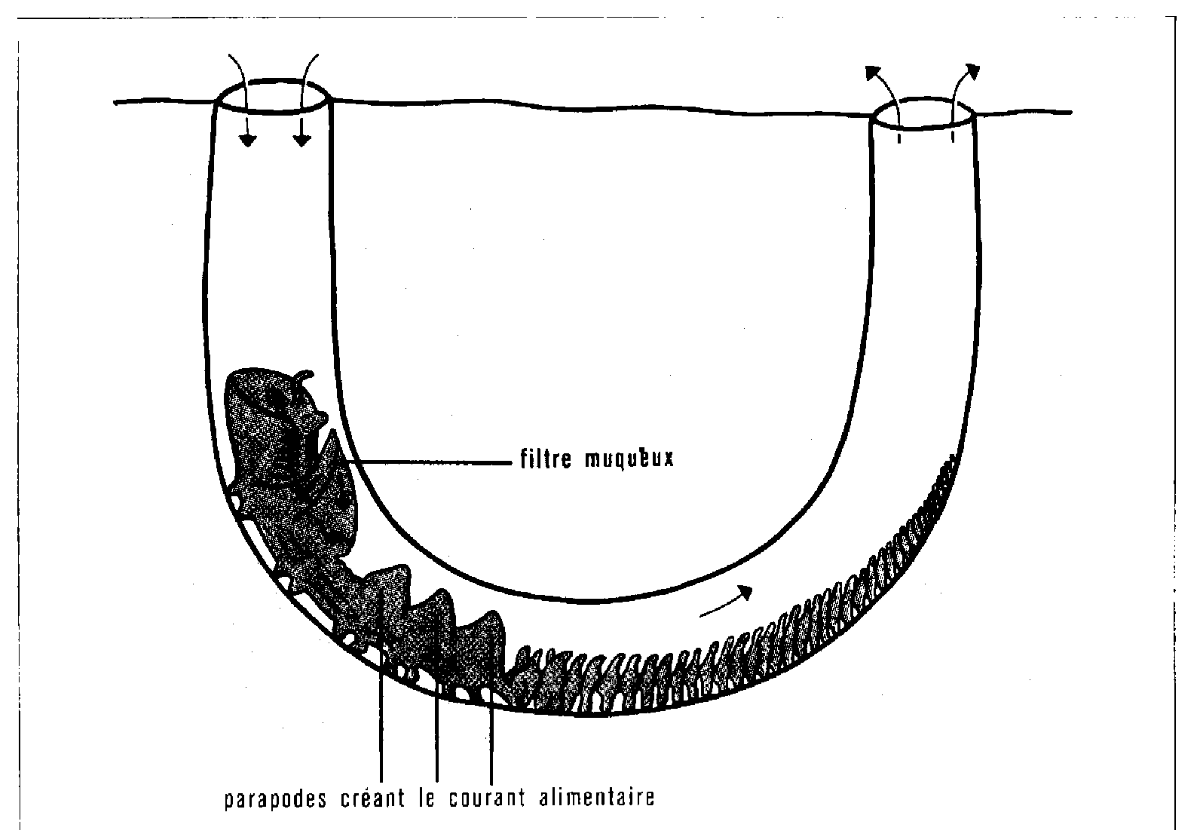
On trouve enfin des microphages parmi les Vertébrés eux-mêmes, chez qui la nourriture filtrée consiste non plus en particules organiques, mais en animaux planctoniques. Chez les Poissons, de nombreuses espèces pélagiques sont microphages. Le dispositif créant le mouvement de l'eau est celui-là même qui assure la respiration : on peut le qualifier de musculaire, la cavité buccale jouant le rôle de pompe pour aspirer l'eau par la bouche, puis la chasser par les fentes branchiales. En avant des branchies se situe un filtre pharyngien de branchiospines, qui retient les éléments nutritifs et en outre empêche qu'ils ne viennent au contact des branchies, trop délicates. Parmi les Requins, ce sont les monstres des mers qui sont microphages, comme le Pèlerin ou le Requin-Baleine. Chez les Poissons osseux, citons les Maquereaux ou les Harengs. Des méthodes analogues permettent aux têtards de nombreux Amphibiens Anoures de se nourrir aussi de particules microscopiques. Un vélum situé dans la cavité buccale crée un tourbillon qui les projette sur les branchiospines périphériques. De temps en temps, le courant d'eau est inversé et permet à l'animal de faire passer dans l'œsophage les particules retenues sur le filtre. Il arrive que ces particules alimentaires ne soient pas présentes en quantité suffisante dans le milieu où vit le têtard ; ce dernier crée alors des particules en râpant les plantes aquatiques de ses dents labiales cornées.

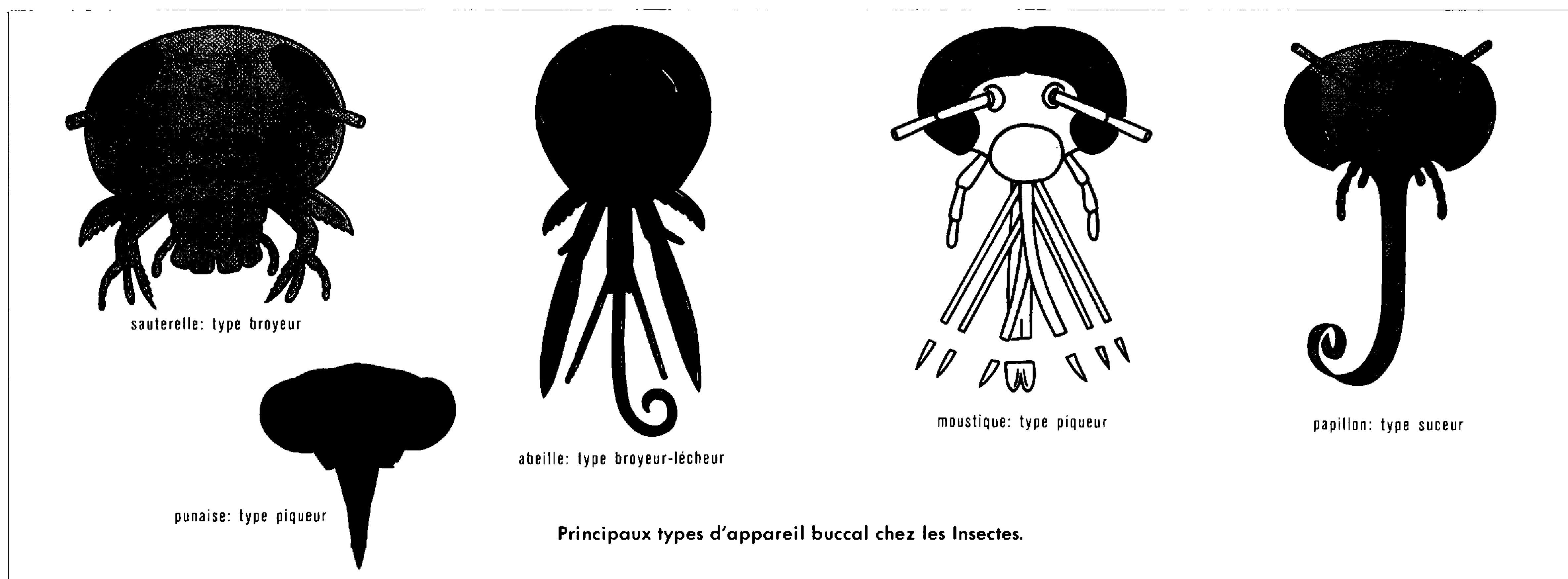
Enfin, certains Oiseaux, comme les *Pachyptila*, et les Cétacés Mysticètes, c'est-à-dire les Baleines au sens large, sont aussi microphages et utilisent pour créer le courant favorable à la filtration l'action musculaire de leur énorme langue. Le filtre est formé de lamelles cornées, fixées sur le bec de l'Oiseau ou à la partie dorsale de la voûte buccale des Baleines. Ces lamelles, dites encore « fanons », sont bordées de franges latérales, qui retiennent les Crevettes *Euphausia superba*, dont se nourrissent ces géants des mers. La Baleine ouvre largement la gueule, puis la referme, et l'élévation de sa langue expulse l'eau à travers les fanons.

Macrophagie

Nous avons vu qu'il faut faire, dans le lot des macrophages, un sort particulier aux limivores d'une part, aux fouisseurs et gratteurs de l'autre. Dans le premier cas, les animaux se nourrissent d'un substrat meuble riche en particules organiques. Le tri se fait au niveau intestinal, et l'essentiel du substrat est rejeté par l'anus. Appartiennent à cette catégorie les Lombrics et les Annélides fouisseuses, comme les Arénicoles, des Échinodermes, comme les Holothuries et les Spatangues, ainsi que de nombreux Amphipodes littoraux. Dans le second cas, les animaux creusent un matériau dur dont ils avalent les fragments, ou raclent des animaux ou végétaux encroûtants. Citons parmi eux les Oursins, dont la lanterne

Chétoptère : le mode d'alimentation est voisin de celui des Ascidies.





Principaux types d'appareil buccal chez les Insectes.

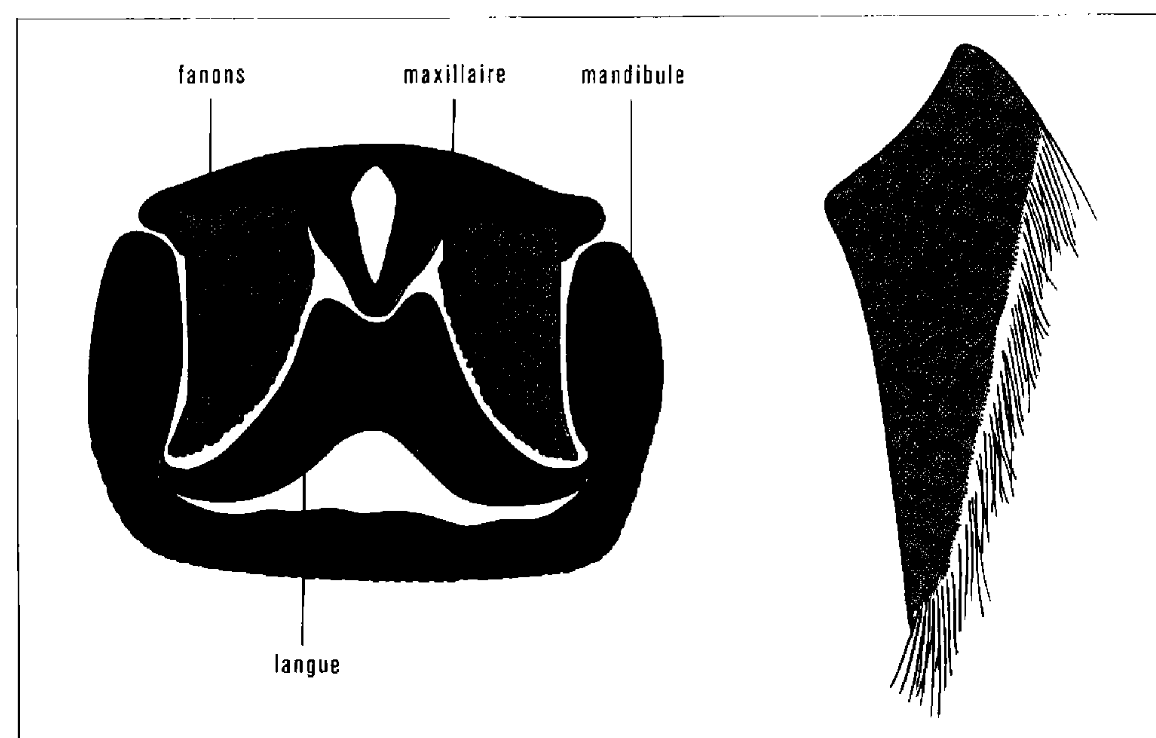
d'Aristote constitue l'organe masticateur ; les Chitons et Gastropodes, dont la radula forme une râpe puissante, propre à tirer profit des Algues encroûtantes. D'autres Mollusques forent les coquilles des Bivalves pour s'en nourrir, ou creusent le bois, comme les Tarets. Parmi les xylophages, citons également l'Isopode *Limnoria* et, bien entendu, les Termites, qui ne digèrent le bois que grâce à une faune intestinale symbiotique de Flagellés. Enfin, il est des Poissons qui appartiennent à ce groupe, comme les Scaridés mangeurs de coraux. Les animaux terrestres herbivores ne diffèrent pas beaucoup de ce type.

Les autres macrophages sont surtout des prédateurs, se nourrissant de proies vivantes et mobiles. On les trouve dans tous les embranchements ou presque. Ce qui varie énormément, ce sont les modes de capture. Nous allons les passer rapidement en revue. Les Cnidaires paralysent leurs proies grâce à leurs tentacules bardés de nématocystes ; certains, comme les Physalies, peuvent être dangereux pour le nageur. Les Cténaires utilisent aussi des tentacules, qui sont munis de colloblastes engluants. Les Turbellariés ont un pharynx musculeux exsertile qui vient entourer la proie, puis réintègre sa gaine. Une trompe analogue existe chez les Némertes et des Annélides, comme les Glycères. Dans tous ces cas, la proie est avalée entière, comme chez les Étoiles de mer, qui sont même capables, quand la proie convoitée est trop grosse, de dévaginer leur estomac et de procéder à une digestion externe. En ce qui concerne les Vertébrés, les proies sont également avalées entières chez la plupart des Poissons, Amphibiens, Reptiles (Serpents en particulier) et Oiseaux. Dans les trois premiers groupes, en effet, la denture sert davantage à la capture de la proie et à sa rétention qu'à la mastication. Les dents sont toutes semblables et pointues. On trouve alors souvent un organe triturant interne, ou gésier, avant la poche gastrique où sont sécrétées les enzymes. Les animaux hétérodontes (à dents de plusieurs sortes) fragmentent au contraire leur nourriture avant de l'avaler. On les rencontre chez les Poissons et la majorité des Mammifères. Les pièces buccales des Insectes montrent, à un moindre degré, des adaptations analogues, et l'on distingue les types broyeur (phytophage ou carnivore), lécheur, piqueur et suceur.

Régimes alimentaires et évolution

Nous avons vu qu'à tous les types de nourriture disponible correspond un régime alimentaire, aussi étrange qu'il puisse parfois paraître. Ne nous méprenons pas : les microphages qui filtrent des litres d'eau, en permanence, ou qui se fraient leur chemin sous terre en l'avalant ne sont pas moins bien nourris que le carnivore. Pensons d'ailleurs au fait que les géants des mers, Pèlerin ou Baleine, sont eux aussi des microphages. Le régime alimentaire a naturellement retenti d'abord et surtout sur les organes de capture de la nourriture. Les microphages ont multiplié les systèmes de filtres et de mise en mouvement de l'eau, les macrophages les types de pièces buccales et de dentures. Le régime alimentaire a également profondément influencé l'appareil digestif dans son ensemble. Chez les animaux relativement primitifs à digestion intracellulaire, la microphagie est de règle, et le tractus est simple. Il se complique dès qu'un début de digestion extracellulaire vient précéder ou finalement remplacer la digestion primitive. On en trouve les premières traces chez les Cnidaires, dont la cavité gastrique contient des protéases, nécessaires pour fragmenter les proies ingérées avant leur digestion. À cette fragmentation chimique s'adjoint souvent une fragmentation mécanique, réalisée par les gésiers des Oiseaux, les moulins gastriques des Crustacés... En outre, le tube digestif lui-même, dans son ensemble, est d'autant plus long et complexe que la valeur nutritive de l'aliment est faible. On peut mettre en parallèle, à ce propos, la série coprophage-herbivore-carnivore et le raccourcissement et la simplification de l'intestin qui lui correspondent. Un des exemples les plus classiques en est fourni par les Anoures, dont l'adulte est un prédateur terrestre mangeur d'Insectes et de Vers, alors que sa larve têtard est un microphage herbivore. L'intestin de cette dernière est très long et circonvolutionné ; il subit, au moment de la métamorphose, une refonte totale pour devenir l'intestin court de l'adulte.

Mais ce n'est pas seulement sur le tractus digestif que retentit le régime alimentaire : il se manifeste dans toute la biologie de l'animal. Les espèces microphages sont souvent sédentaires et même sessiles. Dans de telles conditions, les organes locomoteurs régressent ou disparaissent, ou ne conservent qu'un rôle purement alimentaire. De la même façon, les organes des sens ont bien moins d'importance que pour des espèces prédatrices. Des organes chémorécepteurs, analysant la qualité chimique de l'eau, et des organes cutanés de la sensibilité générale suffisent pour assurer l'information indispensable. Musculature réduite et pauvreté des organes des sens ont entraîné une simplification du système nerveux, particulièrement nette dans le cas des Mollusques Lamellibranches. De plus, l'état sessile entraîne souvent la perte ou l'absence de symétrie bilatérale au profit d'une symétrie rayonnée, elle-même peu fa-



Coupe transversale à travers la bouche d'une Baleine : on remarque la position respective des fanons et de la langue.

vorable à la concentration du système nerveux.

Chez les espèces macrophages au contraire, la nécessité de se déplacer à la recherche de la nourriture entraîne, outre l'établissement d'une symétrie bilatérale, la différenciation d'une région du corps située vers l'avant, la concentration dans cette région de la plus grande partie des organes des sens et, corrélativement, celle du système nerveux. Cette région devient une « tête », qui porte aussi, le plus souvent mais pas toujours, la bouche (chez les Turbellariés, la bouche n'est pas située dans la région céphalique antérieure, mais vers le tiers antérieur de la face ventrale). Ce sont les animaux macrophages, mobiles et prédateurs, qui ont fourni les groupes où l'évolution du système nerveux a atteint son maximum de complexité, notamment les Mollusques Céphalopodes, les Arthropodes et les Vertébrés. Parmi ces derniers, on peut différencier en outre les herbivores des carnassiers. Il semble en effet bien plus facile pour un animal de rechercher une nourriture faite de végétaux immobiles que de proies fuyantes. Mais, précisément, les herbivores sont les proies habituelles des carnassiers, et les moyens de détection précis et de locomotion rapide que les prédateurs ont dû imaginer pour chasser, les herbivores lus ont de leur côté mis au point pour échapper à leurs ennemis. À ce jeu toutefois, les carnassiers ont dû faire preuve des capacités évolutives les plus poussées s'ils voulaient survivre. En outre, chaque fois que des herbivores ont pu trouver un refuge à l'abri des prédateurs, on note qu'ils montrent des signes de régression du système nerveux ; c'est notamment le cas des Siréniens, Mammifères aquatiques à régime végétarien. L'étude des formes fossiles, chez les Vertébrés, a montré cet autre phénomène important : les diverses lignées évolutives ont toujours eu des espèces carnassières pour origine, à partir desquelles des espèces herbivores ont à leur tour évolué.

R. B.

▶ *N. B. Le régime alimentaire de l'homme est traité à l'article régime.*

📖 **J. A. C. Nicol, *The Biology of Marine Animals* (New York, 1960). / C. B. Jørgensen, *Biology of Suspension Feeding* (Oxford, 1966). / E. J. W. Barrington, *Invertebrate Structure and Function* (Londres, 1967).**

alimentation

Ensemble des aliments consommés par l'homme pour assurer sa nutrition.

L'évolution de l'alimentation humaine alla de pair avec celle de la civilisation. La découverte de l'ébullition conditionna l'apparition des *soupes*, une des plus anciennes préparations culinaires, et certaines d'entre elles, fermentées, donnèrent naissance à une forme d'alimentation acide qui subsiste encore de nos jours en Europe orientale et en Asie.

Avec la culture des céréales, millet, orge, avoine et, plus tard, maïs, la *bouillie*, soupe épaissie par une ébullition prolongée, va constituer pour longtemps une des bases de l'alimentation. Le sac du soldat au XVIIIe s. ne se nommait-il pas « havresac », autrement dit « sac à avoine » ? Au XIXe s., la bouillie faisait encore partie de l'alimentation des ruraux et, aujourd'hui même, on en trouve des traces dans notre alimentation.

Un morceau de bouillie épaissie mis à cuire sur une pierre plate, sous la cendre, constitua la première *galette*. Une sélection plus poussée des céréales propres à sa confection et les progrès réalisés dans la technique de mouture des graines conduisirent à la fabrication du *pain*. De la farine, mouture d'une seule céréale ou de plusieurs (méteil), allait naître la pâte, dont le pouvoir de fermentation fut une découverte aussi importante que celle des soupes acides. Les galettes levées sont en effet l'annonce du pain, mais les galettes non levées eurent la vie dure, telles les « oublies » au XVIIIe s. et la « tortilla », galette de maïs de l'Amérique latine actuelle.

Le pain allait s'imposer progressivement. Le méteil, semis de céréales mélangées, donna un pain mixte, mais la sélection toujours plus rigoureuse des céréales panifiables aboutit au pain fait d'une seule farine. La substitution fut lente et au XIXe s. on trouve encore du pain de méteil chez le paysan français (Nivernais). De la Révolution au XXe s., le pain constituera en Europe la base de l'alimentation en céréales.

Autre aliment de base, avec le pain : la *pomme de terre*. Importée d'Amérique au XVIe s., elle se rencontrait en Angleterre dès 1585, mais ne s'imposa en France qu'au XVIIIe s., et cela grâce à Parmentier, qui eut fort à faire pour vaincre la méfiance des Français à l'égard de ce nouveau produit, que l'on disait « affaiblissant ».

Le XIXe s. marque un tournant dans l'histoire de l'alimentation. Le pain remplace le méteil. De 1825 à 1880, de nouveaux produits apparaissent en France, importés d'outre-mer : arachide du Sénégal, noix de palme d'Afrique, coprah de Zanzibar. Jusque-là affaire d'artisanat agricole et domestique, l'alimentation, avec l'application des connaissances scientifiques, va s'orienter vers le stade industriel.

Le développement urbain et l'apparition des premières manufactures vont engendrer un processus d'industrialisation irréversible. En une vingtaine d'années — de 1850 à 1870 —, la production alimentaire va devenir progressivement une industrie.

Aujourd'hui, 70 p. 100 des produits agricoles arrivent transformés sur notre table. Les progrès ont été plus nombreux dans ces vingt dernières années que depuis le début du siècle. L'industrie alimentaire moderne non seulement prolonge la durée de conservation des denrées périssables, mais élabore aussi des produits nouveaux. Les procédés actuels dérivent, pour la plupart, des procédés traditionnels de conservation, qui faisaient appel soit à un agent physique, comme la chaleur *(dessiccation)* ou la fumée *(fumage)*, soit à un agent chimique tel que le sel *(salaison, saumure)* ou l'alcool *(marinade)*.

Actualité de l'alimentation acide

À partir de céréales fermentées

boza, boisson spéciale à la Turquie et à l'Égypte, provenant de la fermentation de millet, d'avoine, de seigle ou d'orge, selon les pays ; **kwas**, boisson alcoolisée russe à base d'orge ou de pain fermentés.

À partir de légumes fermentés

borchtch, autrefois, soupe préparée en Pologne et en Russie à partir du jus de betteraves fermentées, accompagné de bouillon de viande, de légumes et de crème aigre ; aujourd'hui, on confère un goût acide aux betteraves cuites en y ajoutant du vinaigre ; **choucroute**, un des rares plats acides de l'Europe occidentale, fait avec du chou conservé dans la saumure et servi avec de la charcuterie.

À partir du lait aigri

kéfir, koumiss, boissons fermentées de lait de vache ou de chèvre pour le kéfir, de lait de jument pour le koumiss ; le premier se boit dans le Caucase, le second en Asie centrale ; **yogourt**, fromage frais, non égoutté, préparé avec du lait de brebis ou de vache à l'aide d'un ferment provenant d'une fabrication antérieure ; originaire de Bulgarie, il fait partie de la diététique moderne.

Avoine et maïs à notre menu

Le maïs se consomme encore sous forme de :

flocons de maïs ou corn-flakes, pétales de maïs, nettoyés et séchés à la vapeur, que l'on consomme avec du lait sucré ; **gaudes, polenta, millas**, bouillies de maïs, la première consommée en Franche-Comté et en Bourgogne, la deuxième dans le Piémont et la troisième dans le sud-ouest de la France ; **grains**, ébouillantés ou grillés, surtout aux États-Unis.

L'avoine se consomme encore sous forme de :

flocons d'avoine, graines d'avoine débarrassées de leur balle, séchées à la vapeur et réduites en lamelles ; elles servent à préparer des bouillies *(porridge)* et des potages.

Produits alimentaires « industriels »

La surabondance qui caractérise ce marché s'explique, en partie, par le haut degré de technicité de l'industrie alimentaire et par la nécessité où elle se trouve de lutter sur le plan de la concurrence commerciale et de satisfaire le consommateur moderne. La rapidité de préparation est le propre de ces produits, qualifiés par les Américains de « convenient food ». Plats « prêts à être cuisinés », présentés dans une boîte qui réunit tous les éléments nécessaires à leur confection, et plats « prêts à être consommés » ont la vedette. Les produits déshydratés, du potage aux oignons, et les conserves de toutes sortes se multiplient. Mais l'industriel se doit aussi de piquer la curiosité d'un consommateur blasé, et c'est alors l'inattendu dans la tradition. On ne compte plus le nombre d'assaisonnements, on surprend par des surgelés originaux (pizza précuite, truite au bleu, frites surgelées), on se perd dans la multiplicité des formules de chocolat (au whisky, au rhum, au cognac, etc.).

L'innovation ne consiste pas seulement à renouveler les produits traditionnels, mais aussi à élaborer des produits pratiquement nouveaux : vin sans alcool, vin sans sucre pour les diabétiques, aliments diététiques,

etc. À force de nouveautés, on aboutit presque à l'aliment gadget. L'industriel ne s'adresse plus à une clientèle, mais à des clientèles différenciées par l'âge et par les goûts.

Procédés industriels alimentaires

Action de la chaleur

STÉRILISATION

appertisation, procédé de conservation des denrées périssables par la stérilisation à la chaleur (100 °C) dans des récipients hermétiquement clos ;
pasteurisation, stérilisation d'un liquide ou même d'un aliment solide (pasteurisation de la choucroute depuis 1968), chauffé en des temps variables, à une température inférieure au point d'ébullition ;
upérisation, procédé déposé consistant à stériliser du lait en le portant à 150 °C sous vide et en le ramenant aussitôt à 80 °C.

DESSICCATION

déshydratation, opération qui consiste à éliminer l'eau d'un produit alimentaire soit par *convection* (action d'un courant chaud), soit par *conduction* (contact avec une plaque chaude), soit par *rayonnement* (infrarouge) ;
lyophilisation*, procédé de déshydratation où les aliments, surgelés au préalable, sont desséchés sous vide. L'eau sublimée passe ainsi de l'état de glace à l'état de vapeur sans passer par le stade liquide.

Action du froid

congélation*, dessiccation d'un aliment par la transformation en glace de l'eau contenue dans ses tissus (– 15 °C à – 30 °C selon les produits) ;
surgélation, congélation rapide au stade industriel.

Action radio-active

irradiation, exposition de denrées alimentaires, naturelles ou traitées, à l'action de rayons ionisants ou non, afin d'en assurer la conservation par la destruction des germes. Son innocuité est sujette à discussion.

Au menu de l'an 2000

Les recherches dans ce domaine sont surtout menées aux États-Unis qui, avec un produit national brut sept fois supérieur au nôtre, dépensent quatorze fois plus que nous à cette fin.

À la suite de la découverte d'un Français, Alfred Champagnat, la British Petroleum réussit en 1959 la production accélérée de protéines à partir du pétrole. Elles ont l'aspect d'une poudre blanche insipide. Esso et Nestlé ont signé un accord pour étudier la possibilité d'adapter cette nourriture à l'homme. Deux groupes américains, General Mills et Phillips Petroleum, ont formé une filiale commune « Provesta Corp. » dans un but expérimental. On obtient, aussi, des protéines à partir de la culture d'*algues* (les spirulines) en milieu alcalin avec barbottage de CO_2, à partir du *soja* (d'où l'on extrait le *kesp*, proche de la viande) et, par coagulation thermique, à partir des *feuilles* de plantes vertes. Ces recherches ont pour but de nourrir à bas prix le milliard d'individus dans le monde qui souffrent de malnutrition (enquête de la F. A. O.) et pour pallier les pénuries alimentaires (viande) des pays industrialisés.

Structures de l'industrie alimentaire

L'industrie alimentaire, qu'elle soit de *première transformation*, en rapport direct avec l'agriculteur (minoteries, industrie laitière), ou de *deuxième transformation*, approvisionnée en matières premières par d'autres industries (pâtes alimentaires, confiserie), constitue un chaînon essentiel entre producteur et distributeur. Des rapports nouveaux se sont créés, de part et d'autre, et l'on tend à une intégration de la production à l'industrie. Son rôle de charnière a amené celle-ci à reconsidérer ses structures, à l'heure du marché européen. Elle doit accomplir un effort pour se dégager des structures héritées du passé : dispersion des entreprises, artisanat des méthodes, manque d'initiative sur les marchés extérieurs. On compte environ 17 000 entreprises de type industriel et artisanal en France (à l'exclusion de la boulangerie et de celles ayant trait à la viande et à la pêche). La dispersion est particulièrement frappante dans la conserverie (850 entreprises), dans la laiterie (du fait de l'isolement des producteurs) et dans la biscuiterie. Elle favorise les investissements étrangers, comme dans la biscuiterie (où 35 p. 100 de la production, en 1969, étaient sous contrôle étranger), le café, la confiserie, les produits laitiers, les huileries. L'artisanat propre à certaines branches et le caractère familial des entreprises françaises sont une entrave à la concentration juridique et financière, souvent remplacée par une simple juxtaposition de firmes.

Néanmoins, la tendance à la concentration s'affirme. Très forte en Allemagne, aux Pays-Bas et en Belgique, celle-ci s'effectue plus lentement en France. Les regroupements ne peuvent s'y opérer qu'autour d'un millier d'entreprises, qui, par leur chiffre d'affaires, se sont imposées sur le marché français. Le nombre d'accords entre les entreprises (fusions, accords contractuels, etc.) est passé de 34 à 93 par an de 1965 à 1968. De 1959 à 1969, on a assisté à une régression de plus de 50 p. 100 des huileries artisanales. On peut citer, à titre d'exemple, les concentrations qui se sont opérées dans le Champagne (Mercier avec Moët et Chandon), dans les produits laitiers (B. S. N.-Gervais-Danone) et dans les corps gras (Lesieur avec Unipol). La concentration est particulièrement importante dans la brasserie.

La concentration s'est accompagnée d'un souci de polyvalence : les industriels y ont vu la clef de leur expansion. L'industrie des pâtes alimentaires s'est adjointe celle des sauces et des plats cuisinés. La Compagnie Dubonnet-Cinzano-Byrrh s'occupe aussi bien de jus de fruits que de vodka. Quant au groupe Perrier, il englobe les activités les plus diverses : elles vont des boissons (eaux minérales, boissons gazeuses, jus de fruits) à l'industrie laitière (accords avec la S. A. P. I. E. M. et Genvrain) en passant par la confiserie (Dupont d'Isigny, chocolat Menier-Rozan).

L'industrie alimentaire française doit non seulement tenir compte des firmes européennes, avec lesquelles les rapprochements s'accentuent (notamment, depuis 1971, avec la Grande-Bretagne), mais aussi des filiales de firmes étrangères implantées en France, notamment Nestlé.

Alimentation et industrie au XIXe s.

1806 Essor de l'industrie betteravière en France, privée de sucre par le Blocus continental. Elle devient, ainsi, le premier pays sucrier d'Europe.
Ce fut Benjamin Delessert (1773-1847) qui exploita industriellement le procédé d'extraction découvert, en 1796, par Franz Carl Achard (1753-1821).

1810 Nicolas Appert (1749 ou 1752-1841) publie *le Livre de tous les ménages, l'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales ou végétales*. L'« appertisation » est née.

1869 Découverte de la margarine par Hippolyte Mège-Mouriès (1817-1880).

1897 Pour la première fois, raffinage de l'huile de coprah, qui inaugure ainsi l'industrie de la graisse végétale.

L'importance des industries alimentaires

Dans l'Europe des Six, la rapide expansion des industries alimentaires coûte 7 milliards de francs d'investissements annuels, dont 2 en France ; leur chiffre d'affaires, au premier rang des activités industrielles, y était en 1967 de l'ordre de 200 milliards de francs, dont 60 pour la France, soit 15 p. 100 de l'activité de toutes les industries communautaires et 10 p. 100 de l'industrie alimentaire mondiale. Elles emploient 1,5 million de salariés, dont 400 000 en France, et font appel à des techniques avancées (appertisation, surgélation, etc.). Les agriculteurs, préoccupés par l'amélioration de leurs revenus, attachent une grande importance au développement de ces industries.

Dans les pays industrialisés, les entreprises alimentaires sont puissantes. Elles pratiquent une stratégie internationale en s'implantant dans de nombreux pays ; elles recherchent le maximum de profit par la rationalisation des échanges suivant les caractéristiques de leurs marchés et exercent un rôle d'orientation sur l'agriculture. En Europe, où la concentration des entreprises s'accélère, cette orientation par le marché, favorable à l'allégement des charges financières publiques, commence à s'imposer par suite du passage de l'économie de pénurie à l'économie d'abondance. Dans les pays en voie de développement, l'implantation d'entreprises modestes appliquant des techniques simples est favorable à la mobilisation des ressources humaines locales tout en permettant une amélioration des rations alimentaires.

R. V.

La distribution

Elle incombe à l'ensemble du commerce de l'alimentation, qui a pour tâche de faire passer le produit alimentaire du producteur au consommateur. La multiplicité des circuits, qui varient en fonction du produit et du lieu, nous interdit, ici, d'en faire la description détaillée. Il a paru intéressant d'envisager la distribution au stade du commerce de détail, en raison des rapports qu'il assume à la fois avec le fournisseur et avec le consommateur.

Où s'approvisionne le commerce de détail ?

• *Les marchés.* Ils fournissent le commerce de détail en denrées périssables. Leur réorganisation générale a été prévue en France, avec l'implantation de 21 marchés d'intérêt national (les M. I. N.), marchés de production (Saint-Pol-de-Léon, Cavaillon, Angers) chargés de rassembler et de conditionner les produits avant de les expédier, ou marchés de consommation (Rungis, Toulouse, Bordeaux, Lyon) chargés d'alimenter les grandes agglomérations. Cette décision a eu pour résultat, à Paris, l'éclatement des Halles centrales en deux grands marchés : celui de Paris-la-Villette, réservé aux viandes, aux volailles et au gibier, et celui de Paris-Rungis pour

toutes les autres denrées. Les abattoirs et le marché de la viande qui leur est lié ont fonctionné pendant un certain temps à la Villette, tandis que des salles de vente ont été construites à Paris-Rungis, permettant ainsi la suppression du marché des viandes qui a été en exercice aux Halles jusqu'en 1973.

Paris-Rungis, ouvert depuis le 4 mars 1969, a été conçu avec le souci d'adapter les méthodes de distribution aux besoins d'une population qui sera de 12 millions d'habitants en 1990. Il occupe une superficie de 200 hectares, sans compter les services annexes. La rationalisation dans la manutention des marchandises et dans les circuits commerciaux caractérise ce marché moderne. Sa jonction directe avec la route et le rail permet d'amener les marchandises au lieu même de la vente sans rupture de charges. La simplification des circuits de vente a fait disparaître les différentes catégories juridiques qui exerçaient aux Halles (mandataires, commissionnaires, approvisionneurs, etc.) pour les confondre en une seule : celle des grossistes. La fixation des cours est facilitée par les renseignements, que diffuse un circuit de télévision intérieur, sur les quantités mises en vente et sur les cours des autres places européennes. Enfin, un ordinateur contrôle l'entrée des marchandises sur le marché.

L'étude de l'évolution des structures de distribution fait ressortir une diminution de l'importance des marchés au profit de rapports contractuels directs entre groupements de fournisseurs et groupements de détaillants, comme c'est souvent le cas aux États-Unis. En fonction de ces prévisions, Rungis s'est organisé pour répondre aux achats du commerce intégré. On y a créé à cette fin une bourse marchande permettant d'acheter des wagons entiers sur simple échantillon et un **secteur des entrepôts et industries alimentaires** (SENIA) ouvert au commerce intégré.

Les marchés : vocabulaire ancien et moderne

carreau, emplacement ouvert loué à la journée ou au mois par les producteurs saisonniers ; **prendre le métrage**, délimiter à la craie, comme cela se faisait aux Halles, l'emplacement réservé aux commerçants sur le carreau ; **tasseur**, celui dont le métier, aux Halles, consistait à mettre en tas les légumes livrés en vrac ; **gardeuse**, celle qui surveillait, aux Halles, la marchandise d'un client avant qu'elle ne soit enlevée ; **fort des Halles**, celui qui chargeait sur son dos des marchandises à transporter allant parfois jusqu'à 200 kg ; **quai banalisé**, quai non réservé permettant, à Rungis, la vente sur échantillons ; **pieds humides**, démarcheurs qui offrent, à Rungis, leur marchandise en dehors du périmètre officiel à des prix inférieurs au cours.

• *Les circuits hors marché.* Le **grossiste** sélectionne et entrepose la marchandise qu'il expédie au détaillant. Une évolution se détache à l'intérieur de la profession, qui tend à la concentration, soit que les grossistes forment des *chaînes de distribution* équipées pour le préemballage, soit qu'ils deviennent *agents exclusifs* d'un producteur, soit enfin qu'ils constituent avec des détaillants des *chaînes volontaires* pour une organisation commune des achats et des ventes.

Les **centrales d'achats** sont des organismes qui regroupent les achats du commerce intégré (magasins populaires, sociétés à succursales, coopératives de consommation). De ces centrales d'achats dépend également un certain nombre de magasins « affiliés », à l'égard desquels elles jouent un rôle de demi-gros (v. distribution).

Comment distribue-t-il ?

• Le *commerce indépendant*, c'est-à-dire celui qui n'appartient à aucun groupe de détaillants, assure la majeure partie de la distribution des produits périssables (83 p. 100 de la viande, 65 p. 100 des fruits et légumes, 80 p. 100 du poisson, d'après l'I. N. S. E. E.).

• Le *commerce associé* et le *commerce intégré*. Le phénomène de concentration, déjà noté au niveau du gros, caractérise également le commerce de l'alimentation générale. En 1973, la « loi Royer » tend à freiner l'expansion des magasins à grande surface, mais en 1975 ceux-ci réalisaient encore 30 p. 100 des ventes alimentaires du commerce de détail. L'urbanisation de la population et l'extension des grands ensembles en bordure des villes ont favorisé le développement des magasins à grande surface : supermarchés, hypermarchés, etc. Ceux-ci ont incité des détaillants indépendants à s'unir en des « chaînes volontaires ». Cette concentration s'accompagne d'un phénomène de déspécialisation, les commerces tendant à élargir leur assortiment (vente de plats cuisinés dans les charcuteries et de pâtisserie industrielle dans certaines épiceries).

Ces changements, qui traduisent un accroissement des services auprès de la clientèle, reflètent aussi les progrès dans l'organisation matérielle des ventes : le conditionnement de la marchandise en facilite la manutention et a favorisé l'essor du libre-service, inauguré en 1948 par Goulet-Turpin. À cela s'ajoute le souci du confort de la clientèle : aliments groupés fonctionnellement, parkings, heures d'ouverture tardives, etc.

• Le *commerce de détail* et ses *prolongements*. **Vente par correspondance.** Pratiquée dans des associations de consommateurs en rapport direct avec les producteurs, elle existe aussi dans certaines firmes comme Neckermann, société allemande, qui propose des produits congelés sur catalogue.

Distributeurs automatiques. Ils sont un élément d'appoint dans certains magasins ou dans des collectivités. Leur implantation en France est plus lente qu'à l'étranger (Allemagne, Scandinavie). Très perfectionnés, ils peuvent fournir tout un repas. En 1969, il y en avait environ 40 000 en France.

Cette industrialisation du commerce de détail visant à assurer une distribution de masse a pour conséquence l'anonymat du commerçant et celui d'une clientèle très mouvante.

Restauration. Commerce alimentaire d'un type spécial, puisque le produit vendu se consomme sur place, la restauration n'en est pas moins une forme de distribution au service du consommateur. Apparue en 1765 avec un nommé Boulanger, la restauration ne s'implanta dans les mœurs qu'au XIXe s. On comptait 50 restaurants avant la Révolution et 3 000 trente ans après, qui servaient 60 000 repas par jour. Avec l'avènement de la bourgeoisie, le restaurant allait devenir un centre de vie sociale et mondaine.

Aujourd'hui, il existe en France environ 50 000 restaurants servant 7 millions de repas par jour, sans compter les 12 millions de repas consommés chaque jour dans les cantines et les restaurants d'entreprise. Au total, une quinzaine de millions de Français prennent au moins un repas par jour au restaurant. La profession emploie environ 100 000 employés en permanence et jusqu'à 1 million en été. L'importance de la consommation devrait inciter les restaurateurs à s'organiser et à s'unir pour leurs achats, mais l'esprit de concurrence domine et la profession, en France, conserve un caractère artisanal.

Néanmoins, les impératifs de la vie moderne (travail féminin, journée continue) ont suscité, en France, des formules nouvelles de restaurants, capables d'assurer une distribution plus adaptée à nos besoins. Malgré la lenteur de l'évolution en France, on note l'expansion du « fast food », formule de restauration rapide, dont Jacques Borel a été un des pionniers, en pressentant la nécessité d'une organisation industrielle.

La consommation

Dis-moi ce que tu manges, je te dirai qui tu es (Brillat-Savarin).

La consommation des ménages français a absorbé, en 1975, 71 p. 100 de notre production alimentaire. Est-ce à dire qu'il y consacre la majorité de ses dépenses ? Si tel fut le cas jusqu'au milieu du siècle, il en va autrement depuis une décennie environ, où « le réfrigérateur, l'automobile et la machine à laver ont pris, ou sont en train de prendre dans le budget ouvrier la place du pain quotidien » (J. Fourastié). Selon la loi d'Engel (1857), à une augmentation du revenu correspond une diminution des dépenses alimentaires en valeur relative, mais non en valeur absolue. De 1959 à 1974, la part du budget alimentaire dans le budget familial est passée de 37 p. 100 à 25,85 p. 100, et elle ne sera plus que de 21,7 p. 100 en 1985. L'augmentation du revenu réel implique des modifications de structure de la consommation, en fonction, cependant, de l'élasticité des produits. Les produits de base (pain, pommes de terre, riz) ont un faible taux d'élasticité, alors que les produits élaborés (conserves, biscuiterie, confiserie) s'étendent à de nouvelles couches de la population. L'importance respective de ces produits dans l'alimentation de chacun constitue une différence essentielle entre divers types de consommation en rapport à la fois avec la catégorie sociale et le lieu de résidence (I. N. S. E. E., enquête 1965).

Les produits de base entrent pour une large part dans l'alimentation du paysan et de l'ouvrier. Résultat, chez le premier, de l'autoconsommation, ils sont, chez le second, le moyen de se nourrir à moindres frais. Faible consommateur de viande, à laquelle il substitue les produits de la ferme, le paysan est le plus fort consommateur de pain (131 kg par personne et par an) et l'ouvrier est le plus gros consommateur de pommes de terre (110 kg).

En revanche, les produits élaborés sont prépondérants dans l'alimentation des classes aisées. Le budget alimentaire des cadres supérieurs, qui ne dépasse que de 15 p. 100 celui de l'ensemble des autres catégories sociales, reflète davantage par sa structure le souci de la qualité que celui de la quantité.

L'urbanisation a développé la consommation des produits élaborés. Le citadin en aime l'aspect pratique et il apprécie la variété de produits correspondant à un affinement de ses goûts : bière de luxe, biscottes, eaux minérales. Forte consommation de viande également dans les villes. La région parisienne vient en tête, alors que pour la pomme de terre elle occupe le dernier rang (72 kg par personne et par an). Le mode de vie urbain explique aussi la forte proportion des repas pris hors du domicile.

La personnalité régionale joue en faveur de certains produits. La consommation de beurre de 9 kg en moyenne par personne s'élève à 16 kg dans le Nord et à 5 kg dans le Midi, où l'huile est prépondérante.

Il faut aussi tenir compte du poids des traditions : elles ont suscité l'apparition, sur les marchés du midi de la France, de couscous et de pâtisseries arabes chers aux « pieds-noirs » émigrés. Le conservatisme freine l'expansion de produits nouveaux, de consommation parfois très faible, tels que les surgelés. Nous sommes encore loin du consommateur européen type, car aux particularités régionales s'ajoutent les particularités nationales.

Au service de la consommation

Échec pour « l'Océan congelé », succès pour « les rois d'Alaska ». Ainsi se réalisa une campagne publicitaire pour la chair de crabe congelée, lancée aux États-Unis par la société Wakefield, qui, d'une formule à l'autre, vit ses bénéfices se multiplier par six. Telle est la force de la publicité chargée de mettre en condition le consommateur ! En tête des annonces sur les écrans de cinéma, la publicité alimentaire est aussi très importante à la radio, à la télévision et par voie d'affichage. Il faut aussi citer la publicité à domicile, par correspondance.

L'*emballage* constitue une incitation supplémentaire à la consommation, à la fois par ses qualités esthétiques et pratiques. Conditionnement sous azote de denrées périssables pour en prolonger la durée, emballage fractionné en portions, bouteilles en plastique, bombe pour distribuer le produit en le mettant à l'abri de l'air, boîtes de conserve « auto-ouvrantes », autant de formules faites pour séduire le consommateur au moment du choix.

Produite, distribuée et, parfois même, consommée à la chaîne, notre alimentation, qui est l'aboutissement d'applications scientifiques toujours plus nombreuses, reflète la société de consommation.

S. L.

🕮 A. Maurizio, *Histoire de l'alimentation végétale* (Payot, 1932). / M. Cépède et M. Lengellé, *l'Économie de l'alimentation* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954 ; 3e éd., 1970). / L. Vasseur, J.-J. Bimbenet et M. Hillairet, *les Industries de l'alimentation* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966). / *Toute l'alimentation. Annuaire des organisations professionnelles de l'alimentation* (Le Carrousel, 1968). / R. Livet, *Géographie de l'alimentation* (Éd. ouvrières, 1969). / J.-J. Hémardinquer, *Pour une histoire de l'alimentation* (A. Colin, 1971).

alimentation rationnelle du bétail

Alimentation qui a pour objectif l'établissement de rations susceptibles de couvrir, dans les meilleures conditions économiques, les besoins nutritifs des animaux.

L'alimentation joue un rôle essentiel dans l'amélioration des productions animales. Sans alimentation correcte, les animaux sont incapables d'exprimer leurs potentialités : leurs productions baissent, ils deviennent plus sensibles aux maladies et aux divers accidents. L'alimentation constitue aussi le principal poste de dépenses dans l'établissement des coûts de production, et elle doit donc être rationnelle pour être au mieux valorisée.

Les différents types de besoins

Les besoins des animaux ont une double nature.

Les besoins d'entretien

Ils correspondent au métabolisme de base. Toutefois, ce dernier est majoré d'environ 10 p. 100 pour l'évaluation des besoins d'entretien, afin de tenir compte des dépenses dues à l'activité des animaux dans les conditions normales d'élevage et éventuellement de la régulation thermique. Les besoins d'entretien varient avec l'espèce, le poids, le sexe, la race et les conditions d'élevage.

Les besoins de production

Il est évident que l'édification de productions zootechniques exige que l'animal trouve les nutriments correspondants dans sa ration. Il faut ainsi tenir compte de besoins spécifiques liés aux productions suivantes : croissance, engraissement, gestation, lactation, laine, œufs, travail.

Les conditions d'une alimentation rationnelle

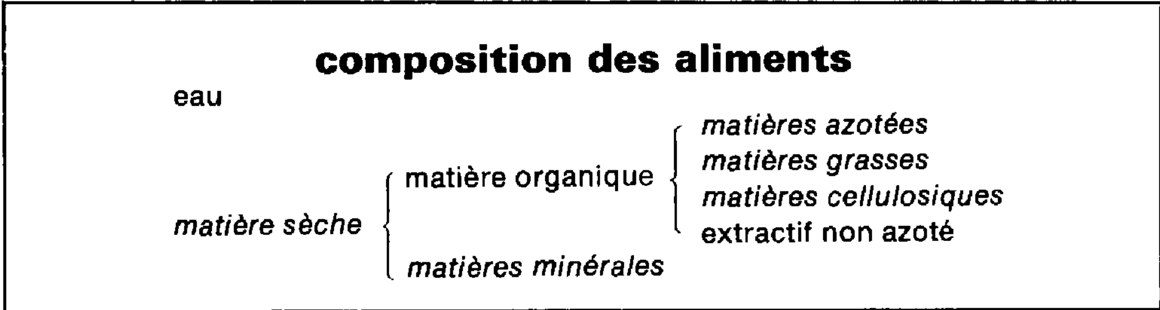
L'alimentation rationnelle est donc celle qui satisfait les besoins quantitatifs et qualitatifs des animaux. Les zootechniciens ont cherché à définir les différents besoins des espèces animales, et l'on s'accorde actuellement pour reconnaître que l'alimentation rationnelle est celle qui satisfait aux dix exigences suivantes : apport d'énergie ; apport de matières azotées (aspect quantitatif et aspect qualitatif) ; apport de matières minérales ; apport de vitamines ; apport de matières grasses ; apport éventuel de substances auxiliaires (antibiotiques, hormones, tranquillisants, produits pharmaceutiques divers, etc.) ; condition d'encombrement ; apport d'eau ; absence de toxicité ; condition économique.

Le zootechnicien est ainsi amené à combiner, au niveau des rations qu'il distribue à ses animaux, les divers aliments qu'il a à sa disposition afin de satisfaire au mieux à ces conditions.

Composition et utilisation des aliments

La composition des aliments

Cette composition est figurée dans le tableau suivant, où l'on a mis en italique les principes qui sont analysés, les autres se déduisant par différence. Il est possible, compte tenu des résul-



composition de quelques aliments pour animaux

aliment	*matière sèche (en p. 1 000)*	*matière organique (en p. 1 000)*	*matières minérales (en p. 1 000)*	*matière azotée totale (en p. 1 000)*	*matières protéiques digestibles (en p. 1 000) [1]*	*matière grasse (en p. 1 000)*	*extractif non azoté (en p. 1 000)*	*cellulose brute (en p. 1 000)*	*unités fourragères par kilogramme*
herbe de prairie, *qualité ordinaire*	200	180	20	35	17	8	97	40	0,15
herbe de prairie, *excellente qualité*	218	196	22	45	23	10	101	40	0,19
maïs fourrage	220	206	14	19	7	6	118	63	0,14
foin de pré, *qualité ordinaire*	857	799	58	97	38	25	414	263	0,49
foin de luzerne, *qualité ordinaire*	895	824	71	137	59	31	357	309	0,42
ensilage d'herbe	225	200	25	26	9	11	92	71	0,15
paille de blé	933	886	47	23	2	15	396	451	0,28
betteraves fourragères	120	109	11	12	1	1	87	9	0,12
orge	872	846	26	89	58	25	676	56	1,00
levure de distillerie	879	810	69	409	368	32	368	1	0,95
gros son de blé	892	832	60	136	93	44	532	120	0,66
tourteau d'arachide *extraction*	921	868	53	511	445	13	274	70	0,91
farine de viande osseuse	919	641	278	495	390	123	23	—	0,84
farine de poisson	915	683	232	552	497	102	29	—	0,95
lait écrémé	95	88	7	37	35	1	50	—	0,12

(1) *Les coefficients de digestibilité sont ceux qui sont observés chez les ruminants.*

tats de l'analyse, de proposer une classification des aliments des animaux.

L'utilisation des aliments

Un aliment donné ne peut être utilisé par l'animal que dans la mesure où il est digestible, le *coefficient de digestibilité* représentant la fraction de l'aliment qui ne se retrouve pas dans les fèces. Toutefois, surtout dans le cas des glucides, chez les ruminants, une partie des ingesta qui ne se retrouve pas dans les fèces a été transformée en gaz (essentiellement méthane) et n'a pas été absorbée, puisque ce gaz aura été éructé par l'animal. La digestibilité d'un aliment varie essentiellement en fonction de sa teneur en matières cellulosiques, la digestibilité diminuant au fur et à mesure que ce taux augmente.

matières cellulosiques en p. 100 de matière sèche	*coefficient de digestibilité*	
	ruminants	*porcs*
2	92	92
10	81	78
20	69,5	63
30	58	49
40	48	37
50	41	—

Le tableau précédent indique que le coefficient de digestibilité est fonction de l'espèce animale, et il y a, à ce propos, une différence fondamentale entre, d'une part, les ruminants (bovins, ovins, caprins) et, d'autre part, les monogastriques (porcs) et les volailles. Les premiers en effet sont susceptibles de digérer la cellulose grâce aux micro-organismes qui peuplent leur panse (rumen) et qui sont eux-mêmes digérés par l'animal hôte lorsqu'ils passent dans son intestin. Il en résulte que les ruminants, compte tenu aussi de leur important volume stomacal, sont des consommateurs de fourrages grossiers cellulosiques, alors que les porcs et les volailles ne peuvent l'être que pour une fraction très limitée de leur régime, tant à cause de leur volume stomacal réduit que parce qu'ils sont de très mauvais utilisateurs de la cellulose.

Les besoins alimentaires

Énergie

Pour composer la ration des animaux, les éleveurs ont besoin de savoir dans quelle mesure les aliments peuvent être substitués les uns aux autres. Diverses unités d'énergie alimentaire ont ainsi été proposées pour apprécier la valeur énergétique des aliments, les besoins des animaux étant par ailleurs exprimés dans les mêmes unités. L'origine de l'énergie apportée par un aliment réside toujours dans l'oxydation d'un substrat organique. On distingue alors :

l'*énergie brute* ou énergie totale contenue dans l'aliment, qui se mesure à la bombe calorimétrique ou s'estime d'après la composition de l'aliment et la chaleur de combustion de ses composants (lipides : 9,3 kcal par gramme ; protides : 5,6 kcal par gramme ; glucides : 4,1 kcal par gramme) ;

l'*énergie digestible*, qui est l'énergie brute moins l'énergie des fèces. L'énergie digestible ainsi déterminée ne correspond pas exactement, chez les ruminants, aux nutriments organiques absorbés, puisque l'énergie du méthane produit dans le tube digestif n'est pas disponible, bien qu'elle soit incluse dans la différence ci-dessus ;

l'*énergie métabolisable*, qui est la différence entre l'énergie brute et l'énergie perdue sous forme de fèces, de gaz (méthane) et d'urine. Le système des T. D. N. (Total Digestible Nutrients), largement utilisé aux États-Unis, est fondé sur ce type d'unité. En France, on tend à utiliser actuellement un système comparable pour les volailles ;

l'*énergie nette*, qui est la partie de l'énergie métabolisable non perdue sous forme d'« extra-chaleur », cette extra-chaleur correspondant à une dépense calorique liée à la consommation des repas, au processus de digestion et à l'utilisation des nutriments. L'énergie nette d'un aliment correspond donc au contenu énergétique de cet aliment qui contribue à compenser les dépenses d'entretien et de production. Le *système des unités fourragères*, employé en France, appartient à ce type : il consiste à comparer la valeur énergétique nette des aliments à celle de l'orge. Il en est de même pour le système des « équivalents amidon », utilisé dans les pays de langue allemande.

Des tables donnent les compositions moyennes des divers aliments ainsi que leurs valeurs énergétiques exprimées en unités fourragères. Ces mêmes tables donnent aussi les compositions en matières azotées digestibles et, le cas échéant, en minéraux et en vitamines. Il est alors possible, connaissant d'une part la composition des aliments dont on dispose et, d'autre part, les recommandations alimentaires particulières à chaque type d'animal, d'établir une ration énergétiquement équilibrée.

Azote

Les matières azotées jouent un rôle nutritionnel fondamental : ce sont des constituants fondamentaux des cellules, des humeurs et des productions ; certains protides ont un rôle fonctionnel (enzymes et hormones protidiques) ou un rôle dans la protection de l'organisme contre les agressions infectieuses (γ-globulines).

L'utilisation digestive des matières azotées alimentaires est variable selon les espèces : chez les ruminants, les micro-organismes de la panse sont susceptibles d'utiliser les différentes formes d'azote alimentaire (azote protéique, acides aminés libres, amides, ammoniaque) pour synthétiser des protides microbiens, qui vont se trouver, une fois passés à travers la caillette et l'intestin, digérés par l'animal hôte. Ce dernier trouve ainsi tous les acides aminés dont il a besoin, alors que chez les monogastriques et les volailles, où ce processus n'existe pas, l'animal est dépendant, pour son approvisionnement en acides aminés, de la fourniture des aliments, essentiellement végétaux, qu'il consomme, d'où un certain nombre de déséquilibres qu'il y a lieu de corriger lors de l'établissement des rations. Dans la pratique de l'élevage, la carence azotée tend à réduire l'appétit et à diminuer les performances. Chez les animaux en croissance, les tissus gras se développent relativement plus par rapport aux muscles, et l'indice de consommation (nombre de kilogrammes d'aliments par kilogramme de gain de poids vif) est plus élevé.

L'apport de matières azotées constitue généralement un poste onéreux dans l'établissement du coût de l'alimentation. Aussi les recherches sont-elles orientées vers une composition des régimes assurant une meilleure utilisation de l'azote. Parallèlement, les études agronomiques intéressant la production des aliments et, plus spécialement, celle des fourrages tendent à accroître la production de matières azotées sur l'exploitation, afin de réduire l'achat de produits azotés à l'extérieur. Il apparaît en effet que les fourrages, à l'exception du maïs, constituent une source importante d'azote pour les ruminants, tandis que les racines, les tubercules et les céréales sont pauvres en cet élément. Par contre, les tourteaux peuvent corriger les régimes des différentes espèces carencées en azote comme le font, en outre, les aliments d'origine animale dans les rations des porcs et des volailles.

classification des aliments

Aliments concentrés.
Aliments secs dont la teneur de la matière sèche en matières cellulosiques est inférieure à 15 p. 100 (ex. : grains, issues de meunerie, tourteaux, aliments d'origine animale).

Aliments grossiers.
- *Aliments encombrants :* aliments dont la teneur de la matière sèche en matières cellulosiques est supérieure à 15 p. 100 (ex. : herbe, ensilages verts, foins, paille, balles).
- *Aliments succulents et volumineux :* aliments riches en eau dont le taux des matières cellulosiques dans la matière sèche rappelle celui des aliments concentrés (ex. : racines, tubercules et dérivés).

Minéraux

Les éléments minéraux se répartissent en macro-éléments (phosphore, chlore, calcium, sodium, potassium et magnésium) et en oligo-éléments (iode, fluor, silicium, fer, cuivre, cobalt, manganèse, zinc et molybdène). Ces éléments jouent un rôle nutritionnel dans la croissance, la reproduction, la gestation, la lactation, la production des œufs. Ils interviennent aussi dans les métabolismes et les équilibres du milieu intérieur. Les carences et subcarences réduisent les productions après l'épuisement des réserves minérales ; elles s'accompagnent souvent de troubles de la reproduction et certaines d'entre elles sensibilisent les animaux aux agressions, notamment parasitaires. Ces carences ont de graves répercussions économiques. Compte tenu des régimes habituellement distribués, il y a lieu, pour les ruminants, de surveiller les apports de sel, de phosphore et éventuellement de calcium, alors que, pour les monogastriques et les volailles, une attention particulière doit être portée à ce dernier élément. En ce qui concerne les oligo-éléments, bien qu'ils interviennent à très faible dose, on constate que leurs carences sont, compte tenu de l'intensification générale des productions végétales (apports moindres des aliments) et animales (exigences accrues des animaux), actuellement de plus en plus fréquentes.

Vitamines

La nature des besoins alimentaires en vitamines varie avec les espèces. Chez les ruminants, il n'y a pas de besoins en vitamines hydrosolubles, et en particulier en vitamines du groupe B, puisque les bactéries du tube digestif

en effectuent une synthèse suffisante. Ces mêmes espèces trouvent aussi dans les fourrages verts consommés les carotènes qu'ils peuvent transformer en vitamine A. Il n'y a donc qu'en hiver qu'il convient de surveiller les apports en vitamines A et D. Par contre, pour les monogastriques et les volailles, dont les conditions d'élevage et d'alimentation sont très différentes, il y a lieu de surveiller en toute saison les apports des diverses vitamines.

Substances auxiliaires

On classe dans cette catégorie des substances dont l'incorporation dans les régimes peut être efficace, sans pour autant être indispensable du point de vue nutritionnel. Les répercussions de l'emploi de telles substances sur la qualité des produits animaux retiennent l'attention, à cause en particulier de leurs éventuels effets sur les consommateurs. Aussi, dans de nombreux pays, et notamment en France, leur utilisation est-elle strictement réglementée. Sont en particulier interdits les apports alimentaires d'hormones, de substances arsenicales et antimoniales et de tranquillisants.

Encombrement

Les principes nutritifs doivent être fournis aux animaux sous un certain volume, correspondant à un lest digestif qui doit être suffisant sans être excessif. Chez les monogastriques et les volailles, on ne distribue à peu près que des aliments concentrés, apportant presque 1 unité fourragère par kilogramme, alors que, chez les ruminants, les capacités de consommation peuvent être beaucoup plus développées puisque ces animaux sont susceptibles de consommer, en moyenne, entre 2,2 et 2,5 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif.

Les principes de la composition des rations

De ce qui précède, on peut déduire les principes de la composition des rations des différentes espèces domestiques.

Chez les ruminants

• *Ration de base.* C'est la ration qui est distribuée à tous les animaux du troupeau, quel que soit leur niveau de production. Elle comprend des aliments grossiers (herbe, ensilages, foin) et éventuellement des aliments succulents (racines, tubercules). On en offre en général à l'animal autant qu'il peut en consommer, car c'est elle qui apporte l'unité fourragère au moindre coût.

• *Ration de concentré.* Cette ration complémentaire a pour but d'équilibrer la ration de base sous le double aspect quantitatif et qualitatif. Elle est composée d'aliments concentrés : grains et tourteaux, qui apportent essentiellement l'énergie et l'azote dont ont besoin les divers animaux en fonction de leurs productions. Cette ration est donc distribuée en quantités variables.

• *Composé minéral vitaminisé.* Le rôle de ce composé, qui est en général mélangé à la ration de concentré, est d'apporter les minéraux et les vitamines qui ne sont pas en quantités suffisantes dans la ration.

Chez les monogastriques et les volailles

Les animaux reçoivent une alimentation concentrée équilibrée en fonction de leurs besoins. On obtient cette ration en mélangeant directement des aliments énergétiques (grains) à des aliments azotés (tourteaux, farines animales), et en ajoutant à ce mélange un complément minéral et vitaminique.

Pratiquement, ces rations sont établies afin de faire correspondre au mieux, dans le cadre des dix conditions d'une alimentation rationnelle, les apports des aliments avec les besoins nutritifs des animaux. Il faut cependant signaler que les valeurs proposées dans les tables, tant pour l'expression des besoins que pour le calcul de la valeur des aliments, revêtent nécessairement une signification de moyenne. Il est donc indispensable de contrôler régulièrement les performances des animaux pour ajuster leurs rations.

Les aliments des animaux domestiques

Les fourrages verts et les fourrages conservés

L'herbe est l'aliment de choix pour les ruminants. Elle peut être consommée soit à l'état frais par pâturage ou après fauche et transport jusqu'à l'auge (zéro-pâturage ou « zero-grazing »), soit après conservation par l'un des procédés suivants : ensilage, fenaison, déshydratation artificielle.

L'*ensilage* consiste en une conservation du fourrage humide à l'abri de l'air et en présence d'une fermentation lactique prédominante. Le démarrage de cette fermentation lactique dans la masse ensilée est assuré par un bon tassement, d'où une élimination presque complète de l'air, par une acidification du milieu à un pH inférieur à 4 et par un préfanage du fourrage qui ramène sa matière sèche à plus de 25 ou 30 p. 100. L'avantage de l'ensilage est qu'il peut s'effectuer en toutes saisons, en particulier lorsqu'il est difficile de faner les premières coupes ou celles d'arrière-saison, compte tenu de la pluviométrie. Le fourrage est alors conservé dans divers types de silos : silo-tranchée creusé dans le sol, silo-couloir bétonné au fond et sur les côtés, silo-tour bétonné, en bois ou plus fréquemment métallique.

Les *foins* dérivent de la dessiccation naturelle des fourrages verts. Cette dessiccation peut se faire soit au sol, soit sur siccateur, soit même être poursuivie en grange. Dans ce cas, on réduit le temps de séjour du fourrage à l'extérieur afin de diminuer les aléas climatiques ; 30 à 60 heures après la fauche, le fourrage est rentré en grange à des taux d'humidité de 35 à 50 p. 100 ; il est alors soumis à une ventilation forcée comportant ou non un réchauffement de l'air.

La *déshydratation artificielle* vise à un séchage ultra-rapide, puisqu'il ne dure que de 30 secondes à 1 minute 30. Le foin haché passe dans un courant d'air porté à haute température, ce qui réduit les pertes, notamment en carotène, au minimum, si bien que l'aliment obtenu est proche d'un aliment concentré.

De toute façon, il faut insister sur le fait que la conservation, indispensable pour assurer les stocks alimentaires hivernaux, s'accompagne toujours, sauf dans le cas de la déshydratation artificielle, de pertes plus ou moins importantes selon les conditions dans lesquelles elle est réalisée : une fenaison par mauvais temps peut conduire à la récolte d'un foin qui a perdu 40 à 45 p. 100 de sa valeur nutritive par rapport à l'herbe dont il est issu. C'est là l'avantage de la déshydratation artificielle, qui permet non seulement d'échapper aux contingences climatiques, mais aussi d'obtenir un produit presque standardisé (farine ou aggloméré), dont la distribution peut être ensuite mécanisée.

La valeur nutritive de l'herbe, et des fourrages qui en dérivent par conservation, dépend essentiellement de sa composition botanique et de son âge au moment de la récolte. Sa valeur azotée sera d'autant plus élevée qu'elle sera récoltée jeune et qu'elle contiendra plus de légumineuses par rapport aux graminées.

Les pailles et les balles

Les pailles sont essentiellement utilisées comme litière, mais peuvent l'être accessoirement comme nourriture. Peu nutritives et très encombrantes, elles ne peuvent être distribuées que comme complément à des rations qui ne satisferaient pas toutes les possibilités de consommation des ruminants. Quant aux balles, ou enveloppes des grains, la généralisation de l'emploi des moissonneuses-batteuses fait qu'on ne les récupère à peu près plus.

Les racines et les tubercules

Il s'agit de produits (betteraves, pommes de terre, topinambours) riches en eau (75 à 90 p. 100) et en glucides, mais pauvres en matières azotées. Ce sont donc des aliments volumineux, de bonne valeur énergétique mais de faible valeur azotée. Ils sont en général très appréciés des animaux, dans les rations desquels ils jouent un peu le rôle « apéritif » de la salade dans l'alimentation humaine.

Les sous-produits industriels

La valeur de ces produits est variable selon leur origine. Les sucreries et les distilleries de betteraves fournissent sous le nom de *pulpes* un sous-produit correspondant aux fragments de betteraves sucrières après épuisement. La pulpe fraîche est un aliment très riche en eau, difficile à conserver, mais de très faible prix de revient. Elle tend aujourd'hui à être déshydratée et donne alors un produit très recherché, bien que plus coûteux.

Les sucreries fournissent aussi un autre sous-produit, la *mélasse*, substance sirupeuse riche en sucre et en sels minéraux, parmi lesquels dominent les sels de potassium qui lui confèrent à dose excessive un effet déminéralisant. La mélasse est généralement distribuée non pas pure, mais sous forme d'aliments mélassés.

Les *drèches* de brasserie correspondent aux résidus des grains qui, après avoir été débarrassés de leur germe, ont constitué le malt en vue de la fabrication de la bière. Ces drèches sont très humides (75 p. 100) et d'une conservation très difficile. Elles ne doivent être distribuées fraîches qu'aux seuls ruminants, et ce dans un délai de quelques jours après leur sortie de l'usine. Toutefois, elles peuvent être conservées par ensilage ou mieux après déshydratation.

Les *levures* industrielles commercialisées après séchage peuvent être utili-

sées dans l'alimentation de toutes les espèces. Elles sont généralement réservées, compte tenu de leurs remarquables caractéristiques alimentaires (richesse en acides aminés et en vitamines), aux porcs et aux volailles ; leur emploi est cependant limité par leur prix.

Les *marcs* de pomme, résidus des pressions de pommes à cidre, peuvent être utilisés à l'état frais, ensilé ou sec. Il en est de même des marcs de raisin.

Les grains et les issues de meunerie

Ces produits riches en amidon sont essentiellement des aliments énergétiques. Très appréciés de tous les animaux, ils sont largement utilisés et prennent une place prépondérante dans l'alimentation des porcs et des volailles.

Ils demandent cependant à être complétés par des sources azotées, tant parce que leur richesse en matières protéiques est insuffisante que parce qu'ils sont carences en certains acides aminés essentiels.

Parmi les céréales, ce sont l'orge et le maïs qui sont les plus employés. Parmi les issues de meunerie, on distingue :
— les *criblures* provenant du premier traitement du grain. Elles sont constituées par de petits grains, des grains brisés, des graines de plantes adventices ;
— les *sons*, essentiellement constitués par les enveloppes des grains. Ils sont assez cellulosiques, ce qui limite leur emploi aux porcs et aux volailles ;
— les *remoulages*, moins riches en cellulose.

Il faut signaler que l'on utilise aussi en alimentation animale certaines graines de légumineuses (féverolles, fèves, pois, etc.) ou d'oléagineux (graines de lin).

Les tourteaux

Ce sont les résidus des graines oléagineuses (arachide, lin, soja, coton, colza, navette, palmiste, coprah, tournesol, œillette) après extraction de l'huile. Cette extraction s'effectue par pression ou à l'aide de solvants. Dans le premier cas, les tourteaux, dits « tourteaux de pression », comportent encore 7 à 9 p. 100 de matières grasses, ce qui les rend plus énergétiques. La pression peut être discontinue ou continue, mais elle s'effectue le plus généralement, dans les conditions actuelles, sous forme continue. Les tourteaux de pression correspondants prennent le nom d'*expellers*.

Lorsque l'extraction de l'huile est réalisée à l'aide d'un solvant, ce traitement peut être appliqué soit directement aux graines oléagineuses, soit à des tourteaux de pression. Les tourteaux sont alors qualifiés de *tourteaux d'extraction*, et ils ne contiennent plus qu'une faible proportion de matières grasses (1 à 2 p. 100).

Il faut signaler que les procédés technologiques mis en œuvre pour l'extraction de l'huile s'accompagnent de traitements thermiques qui diffèrent avec la méthode utilisée, notamment pour la température et la durée de chauffage. La valeur alimentaire de ces produits peut en conséquence varier avec les conditions auxquelles ils ont été soumis.

Les tourteaux sont des aliments qui apportent à la fois de l'énergie et beaucoup de matières azotées, d'où leur utilisation pour équilibrer l'apport azoté des rations dans toutes les espèces.

Il faut aussi signaler que certains tourteaux sont toxiques ou partiellement toxiques. Ils doivent alors être utilisés avec précaution dans des conditions bien déterminées.

Les aliments d'origine animale

Les aliments d'origine animale (lait et sous-produits laitiers, lait écrémé, babeurre, sérum de fromagerie, farines de viande, de sang, de poisson, etc.) constituent dans l'alimentation du bétail une source d'énergie et de matières azotées de haute valeur biologique. Leur présence est pratiquement indispensable dans l'alimentation des porcs et des volailles pour équilibrer les apports en acides aminés essentiels, et notamment en lysine et en méthionine. Leurs concurrents commerciaux sont actuellement représentés par les acides aminés de synthèse (DL-méthionine, L-lysine).

La valeur alimentaire de ces produits varie avec leur origine, leur mode de fabrication et les conditions de leur conservation. Une attention toute particulière doit être apportée à leur qualité à la fois alimentaire et hygiénique.

Les aliments composés

On distingue :
— les *aliments composés*, complets ou complémentaires, faisant moins de 20 p. 100 de matières minérales ;
— les *aliments mélassés*, contenant au minimum 20 p. 100 de mélasse à 48 degrés de sucre exprimé en glucose ;
— les *composés minéraux*, contenant plus de 20 p. 100 de matières minérales ; on peut aussi avoir des *composés minéraux azotés*, renfermant plus de 20 p. 100 de matières azotées ;
— les *composés vitaminisés*.

Dans tous les pays, la part occupée par les aliments composés dans l'alimentation des différentes espèces est croissante, tant parce que se développent de grandes unités de production, où l'on cherche à standardiser, voire à mécaniser intégralement l'alimentation des animaux, que parce que l'augmentation des rendements individuels oblige à recourir à un emploi croissant d'aliments composés. Cette situation est parfaitement illustrée par le fait que l'on estime que la France et les Pays-Bas distribuent respectivement 4 et 25 p. 100 du total des unités fourragères utilisées par leurs cheptels sous forme d'aliments composés.

Dans les élevages porcins et avicoles, l'emploi d'un *aliment composé complet* devient la règle dans tous les pays développés, alors que, chez les ruminants, on utilise davantage des *aliments composés, complémentaires* des fourrages produits sur l'exploitation. Ainsi, en France, 96 p. 100 des aliments composés pour vaches laitières et gros bovins sont des aliments complémentaires, alors que ce même type d'aliment ne représente que 20 et 10 p. 100 pour les aliments des porcs et des volailles.

J. B.

L. A. Maynard, *Animal Nutrition* (New York, 1937 ; 5e éd. avec J. K. Loosli, 1962). / F. B. Morrison (sous la dir. de), *Feeds and Feeding* (Ithaca, N. Y., 1950). / Agricultural Research Council, *The Nutrient Requirements of Farm Livestock* (Londres, 1964-1967). / A. M. Leroy, *l'Élevage rationnel des animaux domestiques*, t. I : *Alimentation* (Hachette, 1965). / M. Piccioni, *Dizionario degli alimenti per il bestiame* (Bologne, 1965 ; trad. fr. *Dictionnaire des aliments pour les animaux*, la Maison rustique, 1965). / L. Dauzier, *l'Eau, les minéraux, les vitamines dans l'alimentation animale* (Dunod, 1970).

alizé

▶ VENT.

Allāh

▶ ISLĀM.

allaitement

Alimentation d'un enfant par le lait.

L'aliment normal du nouveau-né est le lait maternel, le seul qui réponde parfaitement à la physiologie digestive du premier âge. Le lait maternel peut être remplacé par le lait de vache naturel ou modifié industriellement.

Allaitement maternel

Durant la grossesse, la folliculine et la progestérone développent considérablement la glande mammaire. Dès l'accouchement et la sortie du placenta, la concentration sanguine de ces deux hormones baisse, ce qui libère une hormone hypophysaire, la prolactine, qui met en route la sécrétion lactée, ou lactation. Dès le second jour, l'enfant est mis au sein ; il absorbe alors non pas du lait, mais du colostrum, liquide jaunâtre riche en protides et en anticorps naturels. La montée laiteuse véritable ne se fait que le troisième jour après l'accouchement. Le sein est donné toutes les trois heures à raison de six tétées par vingt-quatre heures, et pas plus de quinze à vingt minutes. L'action mécanique de la succion entretient la lactation. Après chaque tétée, l'enfant doit être maintenu verticalement jusqu'à ce qu'il ait eu une ou deux régurgitations. Les selles d'un enfant au sein sont nombreuses, liquides, grumeleuses et jaune d'or. La nourrice doit avoir une alimentation saine et abondante ; elle évitera les mets épicés, le café, le thé, l'alcool et les cigarettes. Les mamelons doivent être tenus très propres et nettoyés à chaque tétée, pour éviter des complications infectieuses (crevasses, lymphangite ou mastite). Les difficultés de l'allaitement peuvent tenir à l'insuffisance de la lactation (hypogalactie) ou à sa carence totale (agalactie). On peut corriger les anomalies du mamelon insuffisamment

développé ou « ombiliqué » en interposant entre lui et l'enfant un bout de sein ou une téterelle, ou en tirant le lait avec un appareil électrique (tire-lait). Pendant la durée de l'allaitement, il est habituel que les menstruations soient absentes, mais la fécondation peut cependant s'observer ; la muqueuse vaginale peut présenter un état de sécheresse pathologique (colpodystrophie de l'allaitement). Peu de femmes bien portantes ne sont pas capables d'allaiter, et l'insuffisance de sécrétion est plus souvent une excuse qu'une raison médicale, l'espacement des tétées ou leur arrêt entraînant le tarissement de la sécrétion lactée (ablactation). Les véritables contre-indications de l'allaitement maternel sont rares : cardiopathie, tuberculose pulmonaire, troubles psychiques. À l'inverse, les femmes dont la sécrétion lactée dépasse les besoins de leur enfant peuvent donner une partie de leur lait à de véritables banques de lait, ou « lactariums », qui le distribueront aux nouveau-nés pour lesquels le lait de femme est indispensable (prématurés, débiles).

Allaitement artificiel

Lorsque, pour une raison quelconque, le nourrisson ne peut bénéficier du lait maternel, on est obligé de s'adresser à un aliment très différent qualitativement et quantitativement, le lait de vache. En raison de sa composition, le lait* doit être coupé avec de l'eau pour ramener à des taux corrects la caséine, les sels et les graisses, et il doit être resucré. Les laits industriels se sont pratiquement substitués au lait de vache naturel en raison de leur commodité d'emploi, de la régularité de leur composition, de leur asepsie et de leur meilleure digestibilité. Le lait est préparé avec de l'eau bouillie ou stérile (en bouteille) dans des biberons à large goulot et à fond plat, pouvant être rigoureusement nettoyés et stérilisés, munis de tétines souples pas trop largement percées. Le biberon doit être présenté presque entièrement renversé, de façon que l'air reste en haut du biberon. Les selles d'un enfant nourri artificiellement sont différentes de celles d'un enfant au sein ; elles sont moins nombreuses, plus dures, de teinte blanchâtre et d'odeur forte. La courbe de poids de l'enfant est sujette à des variations plus grandes. Parmi les incidents qui peuvent survenir lors de l'allaitement artificiel, certains sont dus à une préparation défectueuse des biberons (non-respect des concentrations en lait et en eau de coupage), d'autres, devenus plus rares, peuvent se manifester si toutes les précautions d'asepsie ne sont pas prises lors du nettoyage des biberons et des tétines. Le nouveau-né normal, de plus de trois kilos, prend six repas de la naissance à l'âge de trois mois. Le passage à cinq aura lieu à deux ou trois mois ; à quatre, vers six ou sept mois.

L'allaitement mixte

Il associe l'allaitement maternel à l'allaitement artificiel. La meilleure méthode consiste à compléter chaque tétée par un petit biberon dont la quantité se détermine par la pesée de l'enfant après la tétée au sein. Cette méthode permet le maintien de la lactation. Une autre méthode consiste à remplacer intégralement une ou plusieurs tétées par un biberon, en commençant par remplacer la tétée du soir, puis celle précédant le repas de midi. Cette méthode entraîne rapidement le tarissement de la sécrétion de lait maternel ; elle est utilisée lorsque la mère ne veut plus allaiter son enfant ou au moment du sevrage. Ce sont les laits secs demi-écrémés qui donnent les meilleurs résultats dans l'allaitement mixte.

La législation actuelle cherche à favoriser l'allaitement maternel. Elle accorde des primes d'allaitement et réserve des moments libres pour les tétées pendant les heures de travail.

L'établissement d'un régime varié à partir du 3e ou 4e mois, comprenant successivement des bouillies, des purées de légumes, des jus de viande, ne doit pas faire abandonner l'administration de lait ; celle-ci doit être poursuivie jusqu'après 2 ans (date d'éruption des dernières « dents de lait ») à une dose suffisante. (V. nourrisson.)

Ph. C.

📖 **M. Maillet, *le Nourrisson. Puériculture pratique. Éléments d'hygiène physique et psychique du premier âge* (Maloine, 1954).**

Allemagne

En allem. DEUTSCHLAND, région de l'Europe centrale, partagée entre la République fédérale d'Allemagne* et la République démocratique allemande*.

La littérature de langue allemande

Le Moyen Âge

C'est dans la seconde moitié du IXe s., après la division de l'empire de Charlemagne, qu'ont été rédigés les plus anciens textes en langue germanique, du moins ceux qui sont parvenus jusqu'à nous. La langue officielle de l'administration impériale était le latin, mais l'empereur passe pour avoir fait rédiger une grammaire de son propre dialecte, celui des Francs. Le latin était aussi la langue de l'Église, et la poésie religieuse en langue latine a fleuri durant tout le Moyen Âge, en particulier dans les grandes abbayes comme celles de Saint-Gall ou de Fulda. Cependant, les plus anciens poèmes allemands ont été composés par des clercs, soucieux de toucher l'imagination de ceux qu'ils voulaient évangéliser. On trouve dans ces œuvres en ancien haut allemand une inspiration évangélique mêlée de traits empruntés à la tradition germanique. Ce sont souvent de brefs poèmes : la *Prière de Wessobrunn*, probablement antérieure à 850, le *Muspilli*, récit bavarois du commencement et de la fin du monde. Le *Heliand* raconte en vers allitératifs la vie du Sauveur ; rédigé pour convertir les Saxons, il présente le Seigneur comme un grand roi saxon entouré de ses féaux, dont les vertus sont beaucoup plus guerrières qu'évangéliques. L'allitération est le procédé métrique le plus ancien des poètes germaniques ; la rime apparaît très tôt cependant, puisque l'immense *Évangéliaire* d'Otfrid de Wissembourg est long de plus de seize mille vers rimés.

La poésie profane, en langue germanique comme dans toutes les langues européennes, a été d'abord la poésie épique. Les ancêtres des grandes épopées du XIIIe s. sont le *Chant de Louis (Ludwigslied)*, qui est de la fin du IXe s. et raconte une victoire de Louis III sur les Normands à Saucourt en 881, et le *Hildebrand*, fragment très court (70 vers) d'un grand poème disparu sur Théodoric, roi des Ostrogoths. Ce morceau d'épopée, conservé au dos d'un traité théologique du Xe s., frappe aujourd'hui encore par une langue rude et grave, d'une grande force d'expression. L'histoire est celle du vieil Hildebrand, qui, au retour d'une expédition lointaine, se prend de querelle aux portes de la ville avec un jeune chevalier qu'il reconnaît trop tard comme son propre fils.

Une poésie romanesque qui retrace la poursuite des fiancées lointaines dans des terres fabuleuses emplit les épopées du XIIe s., qu'on appelle « épopées de jongleur » et qui sont comme les premiers romans en langue allemande. Ces trouvères sont demeurés anonymes, mais ont laissé de très grands poèmes comme *le Duc Ernest*, où se succèdent les expéditions dans les pays d'Orient et d'Afrique hantés de monstres, d'hommes cyclopéens et d'oiseaux qui emportent au loin les preux endormis. Les souvenirs des croisades, de *l'Iliade*, d'autres récits légendaires s'y retrouvent mêlés. Ce monde belliqueux est déjà teinté d'une courtoisie dont le modèle est français.

La floraison de poèmes courtois et d'épopées qui commence autour de 1200 pour durer près de trois quarts de siècle est la plus brillante période du Moyen Âge allemand. Elle apparaît aussi à un moment où la puissance impériale a été restaurée et illustrée par Frédéric Ier Barberousse ; elle porte les marques d'un changement des mœurs, d'une mode nouvelle dans les cours, d'un idéal plus raffiné de chevalerie. C'est une poésie de cour, et qui verse facilement dans la subtilité tout en conservant, à peine voilés, des traits de rudesse primitive.

Le grand poème de *la Détresse des Nibelungen*, qu'on appelle aussi *Chant des Nibelungen*, est devenu, depuis qu'il a été redécouvert au XVIIIe s. et magnifié par les poètes romantiques, l'épopée nationale des Allemands. On possède de ce texte fameux un grand nombre de manuscrits, mais on ne peut ni le dater avec précision, ni nommer son auteur : ce dernier a vécu aux alentours de 1200 dans les pays du Danube ; le texte le plus ancien que nous en connaissions vient d'Autriche. C'est un ensemble monumental, sauvage et grandiose, que Heinrich Heine comparait à une cathédrale gothique. Il est divisé en trente-neuf « aventures » groupées autour de deux grandes péripéties : l'histoire de Siegfried et la vengeance de Kriemhild. La légende nordique se mêle ici à des éléments d'origine plus récente, tirés de l'histoire du peuple burgonde.

Le Siegfried du poème naît au bord du Rhin, à Xanten, mais les origines de cette figure mythique sont nordiques, puisqu'il apparaît sous le nom de Sigurd dans les textes norvégiens anciens. Tout un cycle de légendes foisonne autour de sa jeunesse : il doit surtout faire ses preuves, éveiller, conquérir, délivrer. C'est le mythe de la jeunesse triomphante. Peut-être descendant lointain d'un dieu du soleil levant, il est, le plus souvent, orphelin, « fils de la nature », élevé au fond de la forêt par le forgeron de qui il tiendra sa fameuse épée. Le combat contre le dragon, épreuve majeure et décisive, initiation au courage viril, lui ouvre la richesse inépuisable ; il devient invulnérable quand il s'est baigné dans le

sang du dragon, et il comprend le chant des oiseaux quand il a mangé le cœur du monstre.

Alors commence sa geste héroïque. Le jeune guerrier pur et sans crainte, élevé loin des compromissions de la société, est promis à un destin tragique dès qu'il se mêle aux affaires des hommes : ainsi seront les héros tragiques de Schiller, pour ne rien dire de ceux de Richard Wagner, de sorte que la geste de Siegfried fournira à la poésie allemande un de ses archétypes les plus glorieux. Il aura fallu attendre les temps de l'antitragique inauguré par Bertolt Brecht pour voir pâlir l'étoile de Siegfried sur la scène allemande.

Telle qu'elle est contée dans l'épopée populaire, la tragédie se noue aux bords du Rhin, à Worms, où Siegfried épouse Kriemhild, sœur de Gunther, roi des Burgondes, pour lequel il avait conquis Brunhild. C'est la jalousie de Brunhild qui l'incite à faire assassiner Siegfried par le traître Hagen. La seconde partie de l'épopée raconte la vengeance que Kriemhild, veuve de Siegfried, tire de Brunhild, de Hagen et de tout le peuple burgonde, contre lequel elle lancera les Huns après avoir épousé Etzel, leur roi, c'est-à-dire Attila.

Avant Richard Wagner, qui en avait fait la doctrine de son théâtre, l'auteur anonyme du Moyen Âge avait choisi la voie des mythes et avait rempli son poème de figures qui sont à la fois des déifications de phénomènes naturels et des souvenirs historiques transposés. La Brunhild de l'épopée s'apparente à la Valkyrie Brynhildr et au souvenir de Brunehaut, fille du roi des Wisigoths et reine des Francs, morte en 613. Quant aux Burgondes, qui venaient de la Scandinavie après avoir séjourné dans la vallée de l'Oder, ils ont été installés effectivement dans la vallée du Rhin, sous la protection romaine, au début du ve s., avant d'être battus, avec leur roi Gundahar, par Aetius et ses mercenaires hunniques. Après cette défaite, ils furent déportés en Savoie, d'où ils s'étendirent ensuite vers l'est et le nord, en direction des pays de la Bourgogne médiévale.

Dans le poème, tous ces éléments reparaissent, transposés dans l'espace (on se bat aux bords du Danube), et servent de fond à une intrigue tragique où Brunhild d'abord et Kriemhild ensuite tiennent le premier rôle. Tout, ou presque tout, s'ordonne autour de l'idée de la loyauté (« Treue ») au suzerain ou à la famille. Les personnages de cette geste multiple se sont imposés à l'imagination, et la « strophe des Nibelungen » à quatre vers comptant chacun deux fois quatre temps forts, après avoir été celle de l'épopée, est devenue, sous la forme plus simple de quatre vers comptant chacun quatre temps forts, celle de la « poésie populaire » ; c'est, par excellence, le mètre poétique allemand.

L'épopée germanique est riche aussi d'autres figures : *Gudrun*, dont l'auteur connaissait le *Chant des Nibelungen*, est une princesse malheureuse, exilée et humiliée avant d'être reconnue ; Dietrich, héros de la *Bataille de Ravenne (die Rabenschlacht)*, n'est autre que Théodoric, roi des Ostrogoths, dont le mausolée se voit encore à Ravenne. Le cycle de Dietrich s'apparente, par le style, aux romans de la Table ronde.

Tous les auteurs d'épopées médiévales ne sont pas demeurés anonymes, comme ceux des *Nibelungen* ou de *Gudrun*. Trois au moins ont joui de leur vivant d'une réputation qui est venue jusqu'à nous et en fait les figures majeures de cette époque, où l'épopée et la poésie lyrique ont fleuri assez pour qu'on soit tenté de parler d'un premier classicisme allemand.

Hartmann von Aue, chevalier d'origine probablement suisse, a largement contribué à introduire en pays de langue allemande les motifs du cycle de la Table ronde. *Erec* et *Iwein* ont été adaptés par lui, directement, de Chrétien de Troyes.

Wolfram von Eschenbach nous est mieux connu, puisque nous savons qu'il est né vers 1170 et mort probablement en 1220. Chevalier lui aussi, mais d'une tournure d'esprit à la fois plus lourde et plus philosophique, il est tributaire également de sources françaises, en particulier pour son *Parzival*, qui ne compte pas moins de vingt-cinq mille vers, divisés en seize livres écrits entre 1200 et 1210. C'est là qu'apparaît l'autre figure romantique par excellence, celle du « fou au cœur pur ». Le modèle est le Perceval de Chrétien de Troyes, mais l'imagination de Wolfram a entouré le Graal, les chevaliers qui le gardent et le culte dont il doit être l'objet d'un foisonnement d'épisodes et de rites mystérieux. Nul ne saura jamais ce qu'a été le Graal, à la fois vase et pierre précieuse, dont la force miraculeuse semble être à la mesure du mystère qui l'entoure. C'est probablement l'idée centrale de la philosophie religieuse de son auteur, comme si un apport chrétien et oriental répandait partout un manteau multiple de mystères, délicieux et mortels, sur un monde germanique plus brutal, tel qu'il vivait dans la légende de Siegfried et de Brunhild. Wolfram aura sans doute cherché à enchanter et effrayer à la fois, et il entend placer, au-dessus des devoirs héroïques du loyal chevalier, au-dessus même du service des dames, les vertus chrétiennes et l'obligation de la piété.

Le *Tristan et Iseult (Tristan und Isolde)* de Gottfried de Strasbourg est tout à fait contemporain du *Parzival*, mais les joies de l'amour terrestre remplacent ici les visions et la mystérieuse dialectique du Graal. De l'auteur, on sait seulement qu'il venait de Strasbourg ; il était de condition roturière, mais fort savant et versé en poésie de langue française. Aussi reprend-il dans son Tristan, inachevé et d'une forme très recherchée, la plus prenante et la plus pathétique des légendes bretonnes. Au cœur même de la morale féodale, la légende de Tristan marque une rupture douloureuse et irrémédiable, magnifiquement symbolisée par l'épée qui sépare les amants. Le preux Tristan est aussi un traître, puisqu'il a oublié la loi impérieuse de la loyauté à l'égard de son chef de guerre, le roi Marc. Gottfried, plus esthète que moraliste, transporte ses lecteurs dans un monde aristocratique et raffiné, dont les hommes et les femmes se plaisent aux subtilités souvent captieuses des dissertations sur l'amour. Ni la misère des amants fugitifs ni le remords de Tristan ne retiennent longtemps Gottfried, dont certains pensent pourtant qu'il aurait été homme d'Église. Il est plus sensible aux charmes du printemps, au chant des oiseaux et aux délices de l'amour qu'à la mortification. Il chante la toute-puissance de la passion amoureuse, qui fait oublier tout devoir, et il ne songe guère à la condamner. C'est un artiste, souvent précieux ; les grâces du sentiment font oublier à ses chevaliers le souci de leur gloire. L'amour apparaît déjà ici comme cet absolu qui devait emplir la poésie de l'Occident moderne.

En ce sens, les amoureux de Gottfried sont plus proches de la conscience contemporaine que ceux des troubadours du *Minnesang*. C'est le nom que prend en allemand du Moyen Âge la poésie d'amour, formée le plus souvent sur des modèles provençaux ou français. Cet art poétique d'un savant formalisme tire heureusement parti des assonances, allitérations et jeux de voyelles qui, depuis, ornent la poésie allemande. Venue du latin, la rime connaît des arrangements élégants, et jusque dans le corps des vers. La « Minne » est l'adoration courtoise d'une princesse lointaine, le plus souvent ; elle est faite de langueur (« Senen »), de tristesse (« Truren »), de plaintes (« Klagen ») ; mais ce mode élégiaque n'est pas l'achèvement du genre, qui trouve un couronnement dans la Hohe Minne, l'amour qui mène à Dieu et redevient alors source de félicité, de force et de vertu.

Les Minnesänger ont été nombreux dans les cours des princes allemands, et on voit dans les miniatures leurs blasons compliqués : ils sont représentés jouant de la lyre et souvent accompagnés d'animaux fabuleux. Le prince des poètes de ces temps, le seul à la vérité dont les vers se lisent encore, est Walther von der Vogelweide. Il est attesté qu'il fut enterré à Würzburg en 1230, après une vie riche en voyages « de la Seine à la Mur, du Pô à la Trave », comme s'il avait longtemps cherché parmi les princes un protecteur et un mécène ; en un temps où l'autorité impériale était déjà bien diminuée, il a dit souvent qu'il fallait rétablir l'unité de l'Empire, et l'empereur lui a octroyé un petit fief.

Walther, qui avait été formé à Vienne, connaissait les traditions et les subtilités du Minnesang, mais ce qui le distingue et ce qui fait survivre ses poèmes, c'est la spontanéité du sentiment. Dans les pièces qui s'adressent aux nobles princesses sur le ton de la « Hohe Minne », il nous paraît aujourd'hui conventionnel ; son vrai domaine est la prairie au bord de la rivière, l'herbe fleurie, le feuillage des saules et surtout le tilleul, qu'aiment le rossignol et plus encore les amoureux du village, qui s'y donnent rendez-vous. Le tilleul (« Lindenbaum ») n'a jamais plus cessé d'inspirer les poètes, à travers la tradition populaire, jusqu'au nocturne romantique. Volontiers aussi Walther parle de lui ; il se montre vif et quelquefois volage, patriote allemand qui querelle les mauvais princes. Ses attaques contre le clergé, ses éloges de la munificence, son amour des proverbes lui ont valu parfois le titre de « premier publiciste de langue allemande ».

Les maîtres chanteurs (« Meistersinger ») ont voulu être les continuateurs des trouvères médiévaux, et les pays allemands ont connu, durant deux siècles au moins, une véritable corporation des poètes, avec ses règles, sa hiérarchie et ses écoles. La première avait été ouverte à Mayence. Elles furent nombreuses dans les cités du Sud, à Worms, Augsbourg, Nuremberg, à Strasbourg et, dans l'Est, jusqu'en Silésie et en

Moravie. On y disputait indéfiniment sur des thèmes désignés par les maîtres, un peu comme dans les universités médiévales ; l'apprenti devait livrer une manière de chef-d'œuvre en vers avant d'être admis dans la corporation. Au début au moins, les poèmes eux-mêmes ne devaient pas être imprimés, comme pour marquer la prééminence de la récitation sur le texte, de l'invention sonore sur les pensées elles-mêmes. Ce qui nous est parvenu de textes, par exemple ceux du manuscrit de Colmar, montre que la régularité de la forme, le respect des règles et de la tradition l'emportent si évidemment sur l'originalité de l'inspiration que, dès avant le siècle de la Renaissance, la corporation des poètes ne vivait plus que pour elle-même ou pour orner les cérémonies des villes et des associations de marchands.

Il faut pourtant dire aussi que, en dehors de la corporation, les deux siècles qui séparent les derniers poètes courtois de l'époque de Luther n'ont guère laissé de grande œuvre. Pourtant, il est à peu près certain que les chants populaires (« Volkslieder »), qui devaient offrir plus tard une féconde source de renouveau poétique, ont souvent pris naissance vers cette époque, qui voit en même temps la désagrégation toujours plus accentuée de l'Empire, l'essor des villes et des corporations. Poésie anonyme, dont on ne sait si elle vient de soldats en maraude, d'étudiants voyageurs, de moines mendiants ou de chevaliers ruinés, la poésie des ballades, des lieder et aussi des farces que les troupes ambulantes représentaient dans les foires s'est perpétuée parmi le peuple des villes, a été refoulée dans l'oubli durant plus d'un siècle, pour resurgir au temps de Herder et des poètes romantiques. Arnim rêvait, aux alentours de 1800, de faire revivre dans un château des bords du Rhin une sorte d'école de troubadours ; ils auraient parcouru les pays allemands, les foires des villes et les lieux de pèlerinage et se seraient retrouvés dans de grands concours de poésie, un peu comme celui de la Wartburg, dont le souvenir a inspiré Novalis et Richard Wagner.

La Nef des fous (Das Narrenschiff) du Strasbourgeois Sebastian Brant (1458-1521), parue en 1494, est une sorte de roman allégorique en 112 chapitres (augmenté de 2 chapitres dans l'édition de 1495), où les vices et les égarements du temps sont représentés par autant de figures de fous. Juriste et fonctionnaire municipal, Sebastian Brant ne manque pas d'invention ; il use trop de l'allégorie mais sait aussi rassembler dans une bacchanale, qui prend un tour rabelaisien, des troupes de fous et de folles, qui font un étourdissant carnaval. En Allemagne du Sud, le Carnaval et les jeux de carême (« Fastnachtspiele ») ont été longtemps une ample réserve d'inspiration pour des productions populaires rarement conservées. Déjà célèbre de son temps, ornée de bois gravés qui ont contribué à son succès, *la Nef des fous* est le plus marquant des livres de son époque. Brant y apparaît comme un moraliste sévère, certes, mais surtout comme un maître prosateur.

Maître Eckart, qui mourut en 1327, a laissé des traités et sermons, où la langue allemande offre, pour la première fois, un vocabulaire de la mystique.

De la Réforme au siècle des lumières

Le « Rossignol de Wittenberg » est le surnom du réformateur Martin Luther* (1483-1546). Sa solide carrure et la vigueur polémique évoquent d'autres images que celle de l'oiseau chanteur ; ceux qui l'ont surnommé désignaient l'auteur d'un livre de cantiques où se trouvent plusieurs pièces qui comptent parmi les poèmes les plus connus de la langue allemande. Nombre de ces cantiques se chantent aujourd'hui encore à l'office, et quelques-uns expriment avec une vigueur saisissante les certitudes du croyant.

Martin Luther se serait volontiers passé des gens de lettres, sinon des poètes ; il a été un adversaire déterminé dé la Renaissance, qui lui semblait entachée d'esprit latin et de papisme, et le succès de la Réforme luthérienne a enfermé la Renaissance allemande dans le monde des érudits ; en pays luthérien, le théâtre a été réduit pour deux siècles à la farce de foire, et pourtant Luther a sa place dans la littérature allemande. En dehors de ses écrits polémiques, il n'a laissé qu'un seul ouvrage, et qui est une traduction, celle des *Évangiles* (1522) puis de l'*Ancien Testament* (1534). Ce n'était pas la première version de l'Écriture en langue germanique, mais ce fut la première qui s'adressât au peuple tout entier. La langue en est parfois raide et peu raffinée, elle néglige les ornements auxquels se plaisaient les chancelleries, mais elle a une solidité vraiment populaire, des images puissantes, des tournures admirablement ramassées, qui font de son auteur le premier grand prosateur en allemand moderne, le fondateur du haut allemand nouveau, langue qui se parle depuis. Aussi longtemps que Luther s'était exprimé en latin, comme dans les articles de ses thèses de 1517 contre les indulgences, l'affaire qu'il soulevait était une querelle de moines ; quand il lança ses écrits polémiques en allemand (1520), elle devint une affaire nationale ; sa traduction de l'Écriture marque le début d'une nouvelle culture.

Comparée à ce texte majeur, toute la production du temps, savante ou populaire, sur la scène ou dans les livres, apparaît sans vraie portée. Le luthéranisme, qui a fait fleurir à la suite de son fondateur une série de recueils de cantiques souvent très poétiques, ainsi ceux de Paul Gerhardt (1607-1676), qui a favorisé aussi l'essor de la musique, d'abord d'église, a retardé longtemps la naissance d'une littérature profane. Musiciens, chanteurs et théologiens, les Allemands ne sont devenus prosateurs qu'au siècle des lumières.

Entre la Réforme et le siècle des lumières, les pays allemands ont été déchirés et ravagés par la guerre de Trente Ans. Celle-ci a laissé tant de ruines, matérielles et morales, qu'il a fallu attendre longtemps après sa fin, en 1648, pour que les villes reprennent le goût de la poésie que les maîtres chanteurs avaient essayé de faire survivre.

Les écrivains du XVIIe s. donnent des témoignages aujourd'hui encore éloquents sur les crises de cette époque, particulièrement dramatique dans les pays allemands.

Le *Simplicissimus* de Christoph von Grimmelshausen* est devenu une figure folklorique. L'auteur de ce roman picaresque avait mené de 1620 environ à 1676 une vie agitée par les péripéties de la guerre, pour finir bailli dans la jolie vallée de la Rench, en Forêt-Noire. Il a dépeint dans son roman les aventures d'un fils de paysan, orphelin de guerre qu'il a baptisé Simplex ou encore Simplicissimus pour sa candeur et son perpétuel étonnement devant les surprenantes situations où le jettent les vicissitudes de la guerre, auxquelles il se trouve mêlé sans l'avoir voulu, mais où il excelle cependant à tirer son épingle du jeu. Ce Candide à l'allemande, moins rusé que Till Eulenspiegel, moins poète que le Taugenichts du romantique Eichendorff, élevé au fond des bois par un ermite, soldat de fortune qui suit l'un ou l'autre parti, voyageur étonné et ravi de découvrir les délices et les dangers de la vie à Paris, charlatan à ses heures, ironique ou pieux suivant les circonstances, finit dans la retraite, loin du monde et de son tumulte. Le succès de ce récit à tiroirs incita Grimmelshausen à composer un autre roman du même ton, *la Vagabonde Courage*, dont la prose réaliste devait inspirer Brecht.

Si le livre de Grimmelshausen est demeuré seul vivant, la littérature du XVIIe s. compte beaucoup d'autres romans, les tragédies nombreuses, effrayantes et édifiantes de Martin Opitz (1597-1639) et d'Andreas Gryphius (1616-1664), maître de la seconde école silésienne, les poésies déchirantes, plaintives ou rageuses de Johann Christian Günther (1695-1723), étudiant vagabond, rejeté du monde. Le *Pèlerin chérubinique* d'Angelus Silesius (1624-1677), nourri des méditations mystiques du Moyen Âge finissant, est l'itinéraire spirituel d'une âme pure qui demeure loin des vicissitudes du siècle. C'est l'envers du *Simplicissimus*.

Le siècle des lumières

Cette époque a été d'abord celle des philosophes, qui ont arraché la spéculation à la domination des théologiens, qui ont commencé à faire de l'allemand la langue de la métaphysique, qui ont voulu aussi en tirer les principes d'une morale déiste bien accueillie par un public nouveau, celui de la bourgeoisie urbaine. La renaissance des villes, l'ascension de la bourgeoisie commerçante sont le phénomène majeur du XVIIIe s. allemand, surtout en pays protestant. C'est là qu'il faut situer la véritable Renaissance, qui avait tourné court au temps de la Réforme, mais qui s'affirme, à partir de 1750, dans deux grandes cités marchandes comme Hambourg et Leipzig ainsi que dans certaines résidences princières ; la plus illustre a été la capitale du roi de Prusse, Berlin, où s'installe dès 1700 l'Académie des sciences suscitée par Leibniz, et où Frédéric II de Prusse attire, après Voltaire, les publicistes de la « philosophie populaire ».

C'est aussi durant cette période que naît la critique littéraire en langue allemande avec Gottsched, Bodmer et surtout Lessing, le roman psychologique avec Gellert et Wieland, la poésie lyrique avec Klopstock après les « anacréontiques » d'Allemagne du Nord.

En 1748, *la Messiade* de Klopstock (1724-1803), récit de la vie du Messie en vers imités d'Homère, connut subitement une célébrité qui, dans toute l'Allemagne protestante du Nord, marque une résurrection de la poésie. Ce grand sujet avait été traité d'une manière pathétique et sensible

qui répondait aux aspirations des âmes qu'on appelait « piétistes ». Ce courant était né d'une volonté de retrouver les sources du luthéranisme derrière les pratiques d'une Église déjà vieille de deux siècles : sentiment lyrique d'amour personnel pour le Sauveur, où les adeptes des cercles piétistes trouvent le seul vrai fondement de la foi. Porté par un véritable enthousiasme, Klopstock devint le héraut d'une nouvelle poésie en langue allemande et le resta plus de vingt ans. Il avait montré, le premier, qu'on pouvait être Allemand et en même temps poète. Ce fut une sorte de héros national.

Gotthold Ephraim Lessing* (1729-1781) mérite plus encore que Klopstock le nom de fondateur par l'action décisive qu'il a eue sur la scène et dans la critique. Il a commencé par le théâtre, où ses inspirateurs ont été anglais : *Minna von Barnhelm* (1767) est la première comédie allemande et elle demeure au répertoire ; *Emilia Galotti* est une tragédie bourgeoise et une protestation indignée contre l'arbitraire d'un despote ; *Nathan le Sage*, dernière pièce de Lessing, résume sa philosophie religieuse, qui est celle de la tolérance alliée à la foi dans l'avenir de l'humanité. Le testament philosophique de Lessing s'appelle *l'Éducation du genre humain* ; l'auteur a eu l'ambition d'y esquisser comme un nouvel Évangile. Il voulait en faire le principe d'une franc-maçonnerie humanitaire pour réunir, au-delà des nations et des races, tous les hommes de bonne volonté.

La traduction en allemand de Shakespeare par Christoph Martin Wieland (1733-1813) a été probablement de tous ses ouvrages celui qui a eu les plus vastes effets. Alors qu'on leur proposait obstinément d'imiter le théâtre du grand siècle français, les jeunes auteurs de 1770, à qui Wieland offrait la première bonne traduction allemande, firent de Shakespeare le démiurge du théâtre moderne, le symbole du génie créateur qui se moque des critiques et des règles, l'évocateur inspiré de la grandeur et des bassesses humaines. Tout le « temps des génies » a vécu dans ce culte et Shakespeare n'a pas cessé, deux siècles durant, d'être au répertoire de tous les grands théâtres allemands.

Mais Wieland, romancier dans le goût voltairien, a été aussi précepteur du duc de Weimar, lequel a su attirer les jeunes « génies » qui allaient être les grands poètes classiques.

Le temps des génies

Ce « temps des génies », rousseauiste et « gothique » à la fois, est la période située entre 1770 et 1780 où apparurent, autour de Goethe, un groupe de jeunes auteurs dont la plupart n'ont eu qu'une brève carrière mais qui a été, surtout dans les pays rhénans, une période d'ardentes découvertes, de protestations contre la tradition, la raison, la mesure, la bigoterie et la platitude, au nom de l'émancipation.

Il y a eu d'abord les prophètes du génie, ainsi Hamann, polémiste souvent confus mais prédicateur inspiré d'une humanité « totale », nourrie de la Bible, et surtout Herder (1744-1803), pasteur de l'Église luthérienne, philosophe des origines du langage et surtout explorateur des littératures populaires et des traditions nationales. Collectant les chants populaires dès sa jeunesse dans les pays baltes, il a remis en honneur l'ancienne poésie allemande et il renvoie tous ceux qui l'écoutent au vieux fond mystérieux et inépuisable de la poésie allemande d'autrefois. La « poésie naturelle » était, à ses yeux, la seule véritable, et son grand recueil de poésies populaires, allemandes et slaves, commencé en 1765 et publié en 1778-1779, repris sous le titre *Voix des peuples dans leurs chants* en 1807, a inspiré plusieurs générations de poètes jusqu'à Heine.

Le théâtre de cette époque véhémente et brève est tout shakespearien : *Sturm und Drang (Tempête et élan)* est le seul titre qu'on retienne de Klinger, parce que les historiens de la littérature s'en servent souvent pour caractériser cette révolte du génie allemand contre les conventions classiques ; *l'Infanticide* est un drame audacieux et pathétique du Strasbourgeois H. L. Wagner. Mais Lenz, compagnon proche de Goethe dans sa période strasbourgeoise, est plus original et sa fortune posthume a fait de lui un ancêtre des dramaturges du XXe s. Venu des pays baltes, vibrant et sensible, il a mis en accusation la société de son temps, avec une lucidité dont la violence l'a brisé lui-même, après lui avoir fait briser toutes les règles du théâtre conventionnel. Une scène de Lenz est un cri, une explosion, un appel à l'humanité et souvent une malédiction. *Le Précepteur* (1774) et *les Soldats* (1776) sont des drames sociaux d'un réalisme brutal, « redécouverts » au XXe s.

En 1775, Johann Wolfang Goethe*, né à Francfort en 1749, quitte définitivement sa ville natale pour aller vivre à Weimar, invité par le duc Charles-Auguste, qui veut s'attacher ce jeune poète dont le premier roman, *Werther*, a fait scandale un an plus tôt, mais a consacré son auteur. Cette alliance d'un petit prince et d'un grand poète marque le début de la période la plus brillante des lettres allemandes. C'est comme l'acte de naissance du « classicisme de Weimar ».

Les classiques de Weimar

Dans l'histoire de la littérature allemande, Goethe occupe une place incomparable par l'ampleur et la diversité de son œuvre, en même temps que par l'action qu'il a menée autour de lui. À Strasbourg déjà, il apparaissait comme le centre du groupe des jeunes auteurs que le hasard avait réunis dans la vallée du Rhin ; à Weimar, où il sera conseiller du prince, ministre et directeur de théâtre, il ne cessera jamais d'être au centre de ce monde des Muses où Mme de Staël découvrira une nouvelle Athènes ; les romantiques à leurs débuts se définiront par comparaison avec Goethe, qui, durant ses vingt dernières années, sera vénéré — et quelquefois moqué — comme le Jupiter de l'Olympe poétique allemand.

Créateur polymorphe, jouant dès sa jeunesse des formes les plus variées de l'expression verbale, Goethe s'est affirmé par sa capacité de donner dans les divers genres littéraires des œuvres tôt ressenties comme exemplaires. Ses poèmes, dès le premier recueil, rompaient avec la mode pour retrouver un ton direct et de quelque façon « populaire » ; il a publié quatre romans, répartis sur cinquante ans, et dont chacun a servi à définir une variété du genre ; sa dramaturgie a évolué, mais ses grandes œuvres ont toutes fait école, et il a donné la pièce qui est de très loin la plus représentative du répertoire allemand, *Faust*.

Encyclopédiste à sa manière, capable d'embrasser, en dehors même de la littérature, toutes les branches du savoir, il a poursuivi, plus d'un demi-siècle durant, des études de géologie, de botanique, d'optique et de paléontologie.

Dessinateur et collectionneur, directeur du théâtre de Weimar et conseiller du prince pour l'amélioration des mines du duché, il a dessiné aussi bien les plans d'une nouvelle machinerie des théâtres que ceux d'un système de pompage des eaux dans les mines.

Soucieux de donner des exemples de littérature classique imitée de l'antique, il n'en a pas moins écrit des récits fantastiques dès les débuts du mouvement romantique, et son dernier roman tourne pour une large part autour des problèmes de l'industrialisation naissante et du machinisme.

Non seulement il a été le centre du groupe des écrivains et des artistes qui ont fait de Weimar la capitale des lettres allemandes, mais son amitié avec Schiller a été une vivante illustration de sa philosophie humaniste.

Friedrich Schiller*, au terme d'une vie beaucoup plus brève et plus fiévreuse, laissait, en 1805, une œuvre dramatique qui a fait, pour un siècle, le fond du répertoire en langue allemande. Après toutes les révolutions scéniques et dramaturgiques des quatre-vingts dernières années, les pièces de jeunesse de Schiller demeurent à l'affiche, son grand drame historique sur Wallenstein est fréquemment joué, et le public demeure sensible à l'éloquence enflammée des grands débats moraux et politiques qu'il aimait instituer sur la scène.

Révolté puis historien au théâtre, Schiller était philosophe en poésie et il a excellé dans le genre de la ballade, qu'il construisait sur un canevas dramatique comme l'illustration d'une idée morale. La poésie philosophique est un genre où peu de poètes ont réussi ; en langue allemande, Schiller, inspirateur de Hölderlin à ses débuts, est assurément le maître du genre.

La théorie des arts, et particulièrement du théâtre, a été l'objet favorisé de sa réflexion ; il en a tiré une philosophie de l'éducation esthétique, où il a vu les fondements d'une morale et d'une politique. Avec son admirateur Wilhelm von Humboldt, il a formulé les principes d'une éthique et d'une politique libérale, qui met au centre de toute collectivité humaine l'individu cultivé, harmonieusement développé et maître de lui.

Si Friedrich Schiller, peu avant de mourir, a été acclamé pour son *Guillaume Tell*, son compatriote souabe Friedrich Hölderlin* (1770-1843) est demeuré ignoré de son vivant. Ses poèmes n'ont été découverts que tardivement par les disciples de Nietzsche ; il devait apparaître alors comme un précurseur inspiré de la poésie du XXe s.

Ses fragments philosophiques, nés d'une réflexion commencée dans sa jeunesse avec Hegel, un bref roman utopique intitulé *Hyperion* forment les commentaires d'une grande œuvre poétique en mètres repris du grec. L'Hellade a été la grande inspiratrice

de Hölderlin, qui a traduit Pindare et dont on a pu dire qu'il avait vécu dans une sorte d'ivresse poétique, dans l'adoration des dieux anciens et l'espoir d'un retour du souffle divin parmi les hommes. Ses premiers admirateurs respectaient en lui le poète brisé par la violence de l'enthousiasme et abîmé dans la folie ; la postérité trouve dans ses vers un message exaltant, un appel vers les sommets par le sacrifice heureux de l'homme à ses propres mythes.

Johann Paul Friedrich Richter* (1763-1825), en littérature Jean-Paul, a conquis tard une renommée à laquelle il travailla longtemps dans la solitude. Il fut le romancier le plus original de son temps, passant avec aisance de la peinture minutieuse du détail, où il excelle, à des fantasmagories oniriques, des petites gens qu'il affectionne aux prophètes et aux visionnaires. Difficile et attachant, il est assez rebelle à la traduction ; le charme de son style vient souvent de jeux de mots philosophiques et de réflexions humoristiques dont il avait fait un principe esthétique.

Les romantiques allemands

Ils sont, dans le temps, tout proches des « classiques de Weimar », puisque les uns et les autres se trouvent rassemblés dans les années qui vont de 1780 à 1820. En moins d'un demi-siècle, la littérature allemande a connu là un véritable âge d'or.

Les poètes romantiques ont formé des groupes. Ils ont vécu dans la même ville quelques années, se rencontrant souvent, éditant des revues et même poussant la collaboration intellectuelle et poétique plus loin : Novalis pensait que, pour bien philosopher, il faut échanger des idées, qui se féconderont les unes les autres ; dans son univers, les relations mystérieuses, les sympathies secrètes entre les êtres, entre les hommes en particulier, jouent un rôle primordial. Ce monde est comme un tissu orné de fleurs, qui sont les apparences visibles mais dont la trame demeure secrète. C'est en poétisant ensemble que les hommes, dans leurs moments de grâce, retrouvent le tissu oublié de l'univers, que leurs ancêtres saisissaient mieux, que la raison impie, la foi vacillante, la mécanisation des relations humaines leur ont fait oublier. La poésie devient alors une redécouverte des origines, du peuple, de l'enfance, du rêve, des légendes anciennes et aussi des peuples méprisés. Cette poésie toujours à la découverte du monde et d'elle-même est en même temps encyclopédique et fantastique ; elle tend à effacer les frontières avec les sciences de la nature, avec la théologie aussi et plus encore avec la musique. Cette entreprise de poétisation du monde avait été résumée dans la définition de F. Schlegel d'une poésie « progressive et universelle » en même temps que « transcendantale ». Rien n'est plus contraire à une telle poésie que les divisions entre les genres et les règles dont s'accablent eux-mêmes les poètes : « La cloison qui séparait la fable de la vérité, le passé du présent, est tombée : croyance, fantaisie et poésie ouvrent les portes de l'univers. »

À Iéna, en Thuringe, se réunissent en 1799 et 1800 Ludwig Tieck, Wackenroder, les frères Schlegel et Novalis.

Les frères August Wilhelm et Friedrich Schlegel ont laissé surtout des ouvrages critiques et historiques ; ils passent, à bon droit, pour les théoriciens du romantisme dont, à vrai dire, la pensée religieuse, philosophique et artistique doit être étudiée aussi chez des hommes comme le théologien Schleiermacher (1768-1834), le philosophe Fichte* (1762-1814), le géologue Werner.

Nul ne le résumait mieux que Novalis* (Friedrich von Hardenberg, 1772-1801), qui fut ingénieur des mines, philosophe et poète. Le meilleur de son œuvre poétique est renfermé dans ses *Hymnes à la nuit*, où l'harmonie du verbe s'unit à une pensée profondément originale. Ses fragments philosophiques nous transmettent les éléments d'un système qui se serait appelé l'« idéalisme magique ». Son unique roman, *Henri d'Ofterdingen*, fait revivre un Moyen Âge poétique et visionnaire. Le grand œuvre dont rêvait Novalis était une encyclopédie, dont nous n'avons que quelques détails : toute œuvre romantique est, en vérité, un fragment ; par essence et destination inachevée, elle ne se comprendrait vraiment que par référence à un tout qui, lui, ne sera jamais achevé. Comme les débris d'un vase merveilleux, brisé au début des temps, les œuvres des hommes, brillantes, scintillantes mais partielles ne seront jamais plus réunies pour refaire ce vase d'élection, ce Graal de la poésie.

Ludwig Tieck et le musicien poète Wackenroder (1773-1798) ont voyagé ensemble à travers les pays allemands, recherchant les vestiges du siècle d'or gothique et les légendes oubliées. Puis Tieck a poursuivi, jusqu'au milieu du XIXe s., une carrière littéraire riche en productions romanesques et en drames d'inspirations diverses.

C'est à Heidelberg que se sont rassemblés, entre 1805 et 1808, ceux qui constituent le second groupe romantique, illustré avant tout par la publication d'un recueil de poèmes anonymes sous le titre *le Cor merveilleux de l'enfant (Des Knaben Wunderhorn)*. Les auteurs de ce recueil, Achim von Arnim (1781-1831) et Clemens Brentano, s'étaient retrouvés au bord du Rhin ; c'est pour une bonne part l'enthousiasme pour les paysages, les mœurs et les légendes des pays de la vallée du Rhin qui a inspiré leur entreprise.

À Heidelberg, ils avaient rejoint celui qui était le chef spirituel et politique de leur groupe, Johann Joseph Görres (1776-1848), découvreur de légendes et patriote. Durant les années où Napoléon tient les princes allemands dans une tutelle humiliante, où le pays est occupé par les armées françaises, les hommes du second groupe romantique ont cherché consolation et courage dans la résurrection des sources de l'esprit national, dans la connaissance des origines vénérables et souvent mystérieuses : ainsi les frères Jacob et Wilhelm Grimm*, auteurs du recueil de contes qui porte leur nom, de la première grammaire complète de l'allemand, et qui ont commencé la rédaction d'un dictionnaire historique des mots allemands ; ainsi le juriste F. K. von Savigny, fondateur de l'école historique du droit allemand, adversaire déterminé du « contrat social », traditionaliste et corporatiste.

Clemens Brentano a écrit des contes, mais il a laissé surtout de nombreux recueils de vers, en particulier les *Romances du Rosaire*. Son ami Arnim a été surtout romancier ; il avait épousé Bettina, sœur de Brentano, admiratrice passionnée de Goethe, et qui devait, dans ses dernières années, donner une description pathétique du sort des travailleurs dans les faubourgs ouvriers. Mais les chants populaires, les légendes du Rhin, la résurrection des trouvères et des cathédrales demeurent l'élément favori des deux poètes.

Ceux qu'on appelle les romantiques de Berlin n'ont pas constitué un groupe aussi uni. Ce sont les salons berlinois de quelques dames amies des lettres qui ont rassemblé à Berlin, entre 1810 et 1820, des poètes que réunissaient le culte de l'imagination poétique, la préférence pour le rêve, l'amour de la musique et la curiosité pour les poésies étrangères. Ainsi Friedrich de La Motte-Fouqué (1777-1843), Adelbert von Chamisso* (1781-1838), dont le nom demeure attaché à l'histoire poétique et philosophique de Peter Schlemihl ; en un sens aussi E. T. A. Hoffmann* (1776-1822), le grand maître du fantastique. L'œuvre narrative de Hoffmann est très importante, et il a poussé plus loin que tous les autres l'amour de l'imaginaire, dont il a fait, véritablement, un univers. Le plus révélateur de ses contes, *le Vase d'or*, est aussi, comme souvent dans la poésie allemande, l'histoire d'un jeune étudiant naïf qui découvre le monde et ne peut plus lui échapper.

Heinrich von Kleist* (1777-1811), gentilhomme du Brandebourg, démissionnaire de l'armée prussienne, ardent patriote et cœur inapaisé, illustre un genre dramatique fait de lucidité et d'une intransigeance lyrique qui souvent l'amène aux limites de ce qui peut être exprimé. Il a laissé aussi quelques nouvelles « exemplaires », en particulier l'histoire de Michel Kohlhaas, le marchand de chevaux.

Si l'univers de Kleist est fait de tensions qui ne peuvent se résoudre et mènent inéluctablement à une fin tragique, le Silésien Joseph von Eichendorff vit dans le monde de la grâce, du chant, de la rêverie et des voyages à travers la vie. En vers comme dans ses récits, il a été le poète des thèmes romantiques les plus tôt et les plus durablement populaires : la nostalgie (« Sehnsucht »), le voyage (« Wanderung »), où l'on a le cœur partagé entre la recherche des horizons qui fuient toujours et le regret du pays natal (« Heimweh »).

De Heine au XXe siècle

Heinrich Heine pensait que son apparition sur la scène littéraire allemande, peu avant 1830, marquait la fin de ce qu'il appelait la « période artiste », celle de Weimar et des romantiques, qui avaient en commun le culte du beau et la conviction que l'art doit être mis au-dessus de toutes les autres valeurs.

Ce qui vient ensuite, ce qui est plus moderne, c'est, pour Heine, un art moins idéaliste, une poésie moins sereine et moins harmonieuse, une prose plus vive et qui se met volontiers au service de l'actualité. Avec le mouvement appelé « Jeune-Allemagne » apparaissent des poètes militants, libéraux et patriotes, artistes engagés qui entendent servir les idées nouvelles et non plus se complaire à l'art pur : Karl Gutzkow (1811-1878) et Ludwig Börne (1786-1837) en prose A. H. Hoffmann von Fallersleben

(1798-1874) et Georg Herwegh (1817-1875) en vers ont été les porte-parole de cet art moderne, que ses adversaires ont appelé « tendancieux ».

La Souabe apporte une note bourgeoise beaucoup moins polémique avec Ludwig Uhland, renommé pour ses ballades, dont une au moins est entrée dans le folklore sous le titre *J'avais un camarade*. Continuateur de Herder et du *Cor merveilleux*, Uhland a édité en 1844 les chants populaires dans une édition plus soignée et plus ample que les précédentes.

C'est aussi un poète de la Souabe qu'Eduard Mörike (1804-1875), mais beaucoup plus contemplatif, amoureux des décors de la vie quotidienne, des vieux clochers et des maisons ancestrales. On trouve réunis chez lui les traits d'une manière appelée « Biedermeier », qu'on pourrait définir comme celle des villes d'Allemagne du Sud aux alentours de 1830 : elle s'attache aux objets familiers, aux soirées adoucies, à la poésie domestique qui veut « poétiser le réel ».

Plus minutieuse encore que Mörike, attachée à saisir la vie des êtres vivants les plus discrets, Annette von Droste-Hülshoff (1797-1848) était une aristocrate de Westphalie et une âme pleine d'inquiétude mystique. Elle aime le mystère, qu'elle devine partout, dans les présences minuscules et sans nombre qui animent pour elle le paysage de sa terre natale ou bien du lac de Constance, au bord duquel s'est passée une partie de sa vie solitaire.

Heinrich Heine* (1797-1856) domine ses contemporains. Poète du déchirement pathétique et en même temps ironiste, il apparaît comme particulièrement « moderne », encore qu'il ait débuté dans la familiarité des romantiques du Rhin et de Berlin.

Très tôt, il s'est illustré dans un genre qu'il a véritablement créé, celui du journalisme littéraire et politique à la fois. Ses *Tableaux de voyage* ont assuré sa renommée dès sa trentième année autant que son *Livre des chants*. Passé en France après 1830, il y devint l'intermédiaire intellectuel entre son ancienne et sa nouvelle patrie ; mais cette grande affaire de sa vie fut un déchirement comme l'avaient été ses amours de jeunesse. Sa patrie allemande, qu'il chérissait en ne cessant de critiquer les Allemands, a longtemps hésité à le reconnaître. Il demeure pourtant un poète de lieder très subtil, et ses dernières pièces contiennent les confessions émouvantes d'un malade qui retourne aux visions de la Bible et aux images de sa première enfance.

Georg Büchner* (1813-1837) avait quitté lui aussi sa terre natale pour chercher refuge à Strasbourg. Ce révolutionnaire a été aussi un grand dramaturge, inconnu de son vivant, découvert au xxe s.

De Heine au xxe s., la littérature allemande a été marquée par une sorte d'esprit provincial.

Theodor Storm (1817-1888) est demeuré étroitement lié à son Schleswig natal. Les provinces maritimes d'Allemagne du Nord, les paysages du Jutland, avec leur ciel voilé, leurs horizons infinis, leur fond de résignation et d'attente tragique, fournissent le cadre de tous ses récits.

Gottfried Keller* (1819-1890), qui fut son émule, est le meilleur prosateur de Suisse alémanique. Employé à la mairie de Zurich, sa ville natale, il avait étudié à Heidelberg, mais tous ses récits, à l'exception de *Henri le Vert*, se situent en Suisse, autour de Zurich. Keller est un maître du réalisme ; il distingue et dessine avec les moyens du peintre les figures et les situations avec leurs proportions, leur mouvement, leurs couleurs. Aussi bien qu'il a su les observer, il a fait vivre des types populaires ou bourgeois, citadins de préférence, d'un dessin remarquablement vigoureux.

Autre bourgeois de Zurich, et de la même génération, Conrad Ferdinand Meyer a bien réussi dans le récit historique. Wilhelm Raabe (1831-1910) est, lui, un homme du Nord, au trait vigoureux, sombre et quelquefois cruellement vrai. La célébrité de Paul Heyse, artiste munichois brillant et divers, n'a guère survécu. Gustav Freytag (1816-1895) est patriote et bourgeois ; son style descriptif n'est pas sans force, mais le trait est souvent trop appuyé.

De toute cette génération, Theodor Fontane (1819-1898) est, lui aussi, un provincial, mais de Berlin, et sa production romanesque, tout entière rassemblée dans les vingt dernières années de sa vie, est déjà marquée par le rythme d'une métropole nationale ; ses sujets sont beaucoup plus modernes. Sa prédilection pourtant allait à son Brandebourg natal, à la vie encore patriarcale des hobereaux. Son style, mesuré et dépouillé, a une netteté classique, mais il savait aussi que les plus jeunes, autour de lui, sentaient et écrivaient autrement, et il les approuvait.

Les naturalistes

Ils apparaissent au même moment, et leur troupe nombreuse emplit le monde littéraire et théâtral de Berlin. Bien des inspirations leur sont venues du dehors, de Tolstoï, d'Ibsen et de Zola en particulier. Dans leurs romans, leurs drames ou leurs vers, ils entendaient « tout dire », ils refusaient les conventions du bon ton pour imposer au public « bourgeois » la description de la vie à l'âge des métropoles industrielles, avec ses contrastes sociaux, ses misères et ses aspirations.

Les œuvres romanesques nombreuses de ces groupes, berlinois ou viennois, ont passé vite, même celles d'hommes aussi célèbres de leur temps que le sombre Hermann Sudermann (1857-1928). De même le lyrisme d'Arno Holz, qui pourtant s'était fait le théoricien du « naturalisme conséquent ».

C'est le théâtre qui a été seul vraiment marqué par la période naturaliste, en particulier par Gerhart Hauptmann*, lequel a fait sensation dès sa première pièce, en 1889, et qui est demeuré productif jusqu'à ses dernières années (il est mort en 1946). Mais il est tôt sorti des cadres et des exigences naturalistes en donnant, dès avant 1900, des pièces où voisinent les figures de rêve et des types solidement populaires. Son penchant au symbolisme l'a poussé ensuite vers des voies et des essais de style très divers.

Moins sensible à l'« embourgeoisement », Frank Wedekind* échappe rarement à l'outrance, et ses personnages sont des abstractions réalisées, mus par des instincts sans frein, que leur ironie pousse déjà vers les frontières de l'absurde.

Combattus de divers côtés, les drames naturalistes ont durablement influencé le théâtre de langue allemande ; ils ont marqué la fin du règne de la dramaturgie schillérienne, rendue irrémédiable par le grand ébranlement de la Première Guerre mondiale, d'où allait sortir le théâtre, plus ou moins « expressionniste » de l'entre-deux-guerres, de la période entre Guillaume II et Hitler.

La poésie au début du xxe s.

Les poètes ont suivi un tout autre chemin, puisque la poésie allemande de la même époque a été marquée par des talents beaucoup plus « aristocratiques », des hommes volontairement étrangers à la vie du siècle ou du moins la regardant de très haut et à travers le prisme d'une esthétique exigeante.

Stefan George* s'est affirmé dès ses premiers recueils comme un adversaire intransigeant de la « platitude naturaliste », comme Friedrich Nietzsche, son maître à plus d'un titre. L'influence immense de Nietzsche sur la pensée et la poésie allemandes unit dès lors l'attachement à une aristocratie de l'esprit et à un formalisme altier.

Stefan George et son cercle, qui ont redécouvert Hölderlin, se sont plu d'abord aux recherches et aux inventions verbales. Loin des marchands et des démocrates, leur vie dans la poésie est un culte du verbe, de l'héroïsme, à l'opposé du modernisme.

Venus d'Autriche avec une formation et une sensibilité très différentes, Hugo von Hofmannsthal* et Rainer Maria Rilke* ont été aussi éloignés que Stefan George des courants naturalistes et ont voulu marquer comme lui la différence essentielle entre l'expression poétique et la prose. Plus ouverts et plus vulnérables, beaucoup plus cosmopolites aussi, ils ont été accessibles à ce que Nietzsche avait appelé le charme de la décadence, dont il avait fait une manière d'exigence essentielle de la poésie. La revue *Die Insel (l'Île)*, publiée à Leipzig autour de 1900, a été le lieu d'élection des âmes poétiques, des écrivains qui se donnaient l'ambition de créer un style poétique allemand d'un formalisme subtil, soucieux aussi de rechercher hors d'Allemagne les correspondances qu'ils sentaient chez les autres poètes d'Occident. Hofmannsthal est un Viennois « fin de siècle », voué au culte de l'émotion esthétique fugitive, qu'il sait traduire dans un style très personnel. Passé par la Russie des moines visionnaires, amoureux aussi de la netteté française, Rilke est, à coup sûr, le plus ouvert des poètes de son temps, douloureusement sensible aux déchirements de l'Europe.

L'expressionnisme

La prophétie visionnaire, un « non » délibéré au rationnel et au raisonnable, l'abandon de toutes les « convenances » poétiques et théâtrales ont marqué dès ses débuts le mouvement expressionniste, qui est né peu avant 1914. Le mot « expressionnisme » est apparu en 1911 dans une revue nouvelle, *l'Assaut (Sturm)*. Être expressionniste, c'était rompre avec l'académisme et les rythmes classiques pour exprimer directement un espoir ou une révolte, ou un appel à la fraternité. L'expressionniste n'est pas toujours

un révolté, mais il a presque toujours un message à dire, une vue du monde à traduire en couleurs, la volonté de communiquer un choc, de rendre sensible ce qui lui vient du fond inconscient de l'être. Van Gogh et Nietzsche sont invoqués par la jeunesse poétique des années qui se situent juste avant 1914.

Le pressentiment de la catastrophe imminente de l'Europe, de la fragilité de la culture occidentale devant la guerre, l'impuissance des hommes, des jeunes surtout, à conjurer le destin sont au fond de ce besoin de faire sauter les formes conventionnelles. La plupart des jeunes hommes qui ont commencé à écrire dans les revues expressionnistes ne devaient pas survivre à la guerre, ainsi Ernst Stadler, Georg Heym, R. J. Sorge, le plus « nietzschéen » d'entre eux. Le grand visionnaire Georg Trakl s'est suicidé à la fin de 1914.

Ceux qui sont revenus de la guerre ont suivi quelquefois des chemins opposés, ainsi J. R. Becher (1891-1958) et Gottfried Benn* (1886-1956). Le premier est devenu le poète de la révolution prolétarienne et, de 1933 à 1945, il a vécu à Moscou dans l'émigration. À l'opposé, Benn devait accepter l'hitlérisme, puis le rejeter pour ne plus se fier qu'au culte de la forme. Aussi est-ce un poète d'expression très calculée.

Né en 1878, Alfred Döblin appartenait à la génération des expressionnistes, mais il a traduit son inquiétude et son déchirement dans les visions mouvantes et souvent déroutantes d'un roman sur Berlin *(Berlin Alexanderplatz)*.

L'angoisse, le saut dans l'irrationnel, la hantise de la mort marquent les œuvres de deux écrivains de la même génération, tous deux venus de la communauté israélite de Prague : Franz Werfel (1890-1945) et Franz Kafka* (1883-1924).

Franz Werfel, romancier et auteur dramatique visionnaire, converti au catholicisme dans l'émigration en France, fait passer à travers toute son œuvre un véritable cri d'alarme et un appel à la foi.

Kafka a mené une existence irrémédiablement séparée du monde. Il n'a publié de son vivant que quelques articles ; l'angoisse qui lui interdisait de publier et souvent d'achever ses ouvrages est le sentiment dominant de tout ce qu'il a écrit. La vie de ses héros se déroule dans des ténèbres déroutantes, où l'homme ne cesse de se sentir écrasé par le destin. Son sens prophétique a fait pressentir à Kafka les tragédies du siècle, ainsi celle des camps de concentration décrits par avance dans *la Colonie pénitentiaire*.

L'entre-deux-guerres

Entre les deux guerres mondiales, Berlin a connu une vie littéraire et théâtrale d'une grande variété. Au lendemain de la défaite, après une révolution avortée, la capitale allemande fut le lieu de rencontre des hommes d'avant-garde. Le freudisme s'installe sur les scènes, met les hommes « à nu » dans des mises en scène linéaires ou futuristes. Les conflits de générations sont le sujet favori des romanciers et des auteurs dramatiques. Utopistes et révolutionnaires essayent de traduire leurs rêves en images, ainsi Ernst Toller, qui devait se suicider en exil en 1939. Ancien officier devenu pacifiste, Fritz von Unruh a donné des drames tendus à l'extrême, dont les sujets et quelquefois la manière rappelaient Kleist. Adversaire sarcastique du « juste milieu », Carl Sternheim a laissé des comédies ironiques, où il exploite volontiers la psychologie de l'inconscient et des rêves. Georg Kaiser (1878-1945) parodie le drame historique, dépouille ses drames sociaux de toute espèce de sentiment, mais proclame aussi son pacifisme.

Bertolt Brecht* (1898-1956), Bavarois vite attiré par Berlin, a connu toutes les tentatives des théâtres de l'après-guerre des années 20, et son œuvre en porte la trace. Mais elle s'est développée ensuite dans l'émigration avec des contenus nouveaux.

Les œuvres de sa première période veulent montrer l'envers du décor, les hypocrisies et les contradictions de l'ordre existant. Il y applique, avant même de les formuler, les principes d'une dramaturgie révolutionnaire : faire du théâtre un instrument de connaissance du monde et forcer le spectateur à se poser des questions. En même temps, il recourt à la musique, à la chanson, à la projection cinématographique. Metteur en scène exact, acteur, poète aussi et auteur de ballades, Brecht a créé un théâtre nouveau. L'Allemagne hitlérienne et d'autres aspects de l'histoire contemporaine lui ont fourni le sujet de ses pièces de l'émigration. Revenu à Berlin en 1948, il y a dirigé une troupe, fixé et fait connaître les principes de sa mise en scène. Il a été le grand dramaturge allemand du siècle, et son action s'étend à tout le jeune théâtre européen.

Un autre auteur de langue allemande, fort différent, a trouvé des lecteurs dans le monde entier, c'est le romancier Thomas Mann* (1875-1955). Dès 1901, Thomas Mann avait publié une œuvre magistrale, *les Buddenbrooks*, histoire du déclin d'une famille de Lübeck. Aux questions que se posait Thomas Buddenbrooks sur la société allemande et la culture occidentale Thomas Mann lui-même n'a jamais cessé de chercher une réponse.

À l'inverse de la plupart des contemporains, il est un prosateur tout à fait classique ; ses romans, très solidement construits, ont un rythme ample et lent, traversé de correspondances, de méditations et de pressentiments. Lui-même s'est défini comme un représentant de la « bourgeoisie allemande », et il évoque dans ses romans *la Montagne magique* et *le Docteur Faustus* les grandes questions qui ont été débattues dans l'Allemagne de son temps : le dernier de ces livres traduit l'impossibilité de donner une forme harmonieuse à un temps chaotique.

Contemporain de Thomas Mann, Hermann Hesse* avait, dès 1919, choisi de vivre en Suisse, et ses romans sont ceux d'un homme plus sensible à la nature qu'aux problèmes sociaux, et profondément religieux. Sa prédilection pour une sagesse « orientale » a contribué à l'éloigner des tribulations de l'Allemagne et de l'Europe.

Les années 1933 et 1945 sont décisives dans l'histoire politique de l'Allemagne et aussi dans l'histoire de la littérature allemande, car le régime hitlérien, qui a commencé en 1933 et fini en 1945, a forcé un grand nombre d'auteurs à s'exiler, et chacun à prendre position. Par ailleurs, le régime s'efforçait sans vrai succès de susciter une production littéraire dont sa politique pût tirer parti.

Les auteurs demeurés en Allemagne ont souvent été amenés à prendre leurs distances, même quand ils n'avaient pas été au début en marge du régime.

Ernst Wiechert (1887-1950) donnait pour cadre à ses romans sa Mazurie natale et y évoquait la vie patriarcale des gens de la terre. Pour avoir protesté contre l'arbitraire, il fut enfermé dans un camp de concentration, d'où il rapporta des souvenirs publiés en 1945 sous le titre *la Forêt des morts*. Son dernier roman, *Missa sine nomine*, est une réflexion sur l'hitlérisme et la défaite de 1945.

Des écrivains catholiques comme Gertrud von le Fort, Reinhold Schneider, Elisabeth Langgässer sont demeurés, sous la dictature hitlérienne, fidèles aux valeurs de leur univers spirituel. De même Ina Seidel, écrivain protestant, et le pasteur souabe Albrecht Goes, qui a douloureusement ressenti les drames de conscience où le jetait la guerre.

Ernst Jünger (né en 1895) appartenait à un groupe conservateur qui parut d'abord s'accorder avec le régime. Jünger avait connu la célébrité, après 1918, pour ses ouvrages sur la Première Guerre mondiale. Il a pourtant écrit en 1939, sous le titre *Sur les falaises de marbre*, un récit symbolique où se lit la condamnation de la dictature et du régime de force.

Après la Seconde Guerre mondiale

Les récits de guerre sont parmi les premiers livres publiés en Allemagne au lendemain de la capitulation de 1945. Déjà la Première Guerre mondiale avait suscité des vocations d'écrivains parmi les anciens combattants, qui s'étaient divisés entre deux grandes tendances : les uns évoquaient les vertus guerrières, les autres montraient l'horreur et l'absurdité de la guerre. Après 1918, le courant pacifiste l'avait emporté, avec des ouvrages comme *À l'ouest rien de nouveau* d'E. M. Remarque, publié en 1929, et *Guerre*, publié en 1928 par Ludwig Renn.

Après 1945 aussi, on a vu surgir des noms inconnus jusque-là, mais il est vite apparu que la Seconde Guerre mondiale avait posé aux combattants d'autres problèmes, le principal étant celui de savoir si le devoir du soldat est, toujours et dans toute circonstance, d'obéir à un ordre de ses supérieurs. C'est l'aliénation de l'individu par la discipline qui avait été ressentie, surtout dans ses conséquences tragiques au cours des actions de représailles dans les pays occupés. Le conflit entre la conscience de l'individu et l'ordre reçu apparaît dans tous les ouvrages des jeunes « anciens combattants » d'après 1945, ainsi chez Hans Werner Richter (*les Vaincus*, 1949) et Walter Jens (*le Monde des accusés*, 1950). Alfred Andersch donne dans *les Cerises de la liberté* une note plus désinvolte. Mais le plus extraordinaire des livres de guerre publiés à partir de 1945 est le *Stalingrad* de Theodor Plivier (1892-1955), récit aux limites du reportage, pour lequel l'auteur a utilisé des documents trouvés sur les combattants allemands faits prisonniers à Stalingrad.

Le retour du combattant, les souvenirs de prison, les transformations du monde qui le rendent comme étranger à celui qui revient du « pays des morts »

ont été aussi le sujet de nombreux récits et de pièces de théâtre dans les premières années de l'après-guerre.

Albrecht Haushofer (1903-1945) a composé en prison, à Berlin, des sonnets d'une forme très classique, où il a dit le sens de sa lutte contre la tyrannie. Ces *Sonnets de Moabit* sont, a dit le philosophe Karl Jaspers, « le plus grand témoignage poétique laissé par la résistance allemande ». Günther Weisenborn a relaté ses années de prison dans son *Mémorial*, qui veut être un avertissement aussi bien qu'un document. *Nu parmi les loups*, de Bruno Apitz, raconte comment un enfant nouveau-né a pu être caché et sauvé par les détenus d'un camp de concentration.

Avec Wolfgang Borchert (1921-1947), c'est l'étrangeté du retour dans une ville ruinée par les bombardements qui forme le thème unique d'une œuvre brève et pathétique, *Dehors, devant la porte* (1947).

La littérature des ruines (« Trümmerliteratur ») est apparue en même temps que les livres sur la guerre. La nouvelle génération de ceux qui ont commencé à écrire après 1945 voulait, avant toute chose, marquer que les hommes de l'après-guerre vivaient parmi les ruines de l'idéologie hitlérienne et aussi des anciennes formes littéraires, que beaucoup jugeaient irrémédiablement vieillies et « compromises ». C'est pourquoi le « Groupe 47* », premier lieu de rencontre des jeunes auteurs, a d'abord lancé comme mot d'ordre : « faire table rase ». Tous éprouvaient le besoin de rompre avec le passé, avec la génération précédente, avec le nationalisme littéraire ; ils étaient accueillants aux voix venues de l'étranger et, même durant ces années d'occupation, l'influence des écrivains américains ou français a été sensible. En même temps, le « Groupe 47 » s'est toujours refusé à formuler un programme, à constituer une école littéraire ; il s'agissait d'encourager chacun à s'exprimer librement, à transmettre sans fard et sans « engagement » précis le résultat de son expérience. La poésie refusait d'être au service d'autre chose que d'elle-même, dans toute sa diversité.

Mise en cause des anciennes valeurs, réalisme sans détour et sans compromis définissaient l'attitude des prosateurs du « Groupe 47 » durant ses premières années. Beaucoup ont collaboré aux journaux, à la radio, et défendu l'originalité de leur situation d'intellectuels dans une société industrielle qui retrouvait sa prospérité. Mais une autre tendance s'est rapidement développée parmi eux, surtout à partir de 1952 autour de Paul Celan, vers la recherche d'un style poétique plus personnel, renouant avec des auteurs plus âgés mais découverts après 1945, comme Hermann Broch*.

L'Allemagne divisée depuis 1945 n'est pas seulement un fait politique ; les lettres allemandes en ont exprimé progressivement les conséquences.

Au retour de l'émigration, plusieurs écrivains « engagés » se sont établis à Berlin-Est : Bertolt Brecht, Anna Seghers, Arnold Zweig, Friedrich Wolf. Anna Seghers (née en 1900) trouve la matière de ses romans dans l'histoire contemporaine ; elle a retracé le destin d'un détenu politique évadé d'un camp de concentration durant la période hitlérienne dans *la Septième Croix*. Pendant plus de vingt ans, Arnold Zweig (1887-1968) a poursuivi la composition d'une vaste fresque sur l'Allemagne durant la première moitié de notre siècle, sous le titre *la Grande Guerre des hommes blancs*. Des auteurs plus jeunes se sont essayés, dans le cadre du « réalisme socialiste », à une typologie de la société de l'Allemagne de l'Est. La vie déchirée dans un pays divisé apparaît dans les ouvrages de Christa Wolf *(le Ciel partagé)*.

En Allemagne de l'Ouest, après les récits de guerre, les romans se sont multipliés, avec des intentions très diverses sur des sujets souvent tirés de l'histoire contemporaine. Le succès durable de Heinrich Böll*, qui, parmi les auteurs de la génération « moyenne » (il est né en 1917), a été le plus traduit hors d'Allemagne et consacré en 1972 par le prix Nobel, tient à une écriture sans prétention, à un sens réaliste qui n'exclut pas le goût des symboles. La guerre et les vingt ans d'après guerre, en particulier dans les pays du Rhin, revivent à travers ses personnages.

Venu de la Vistule et de Dantzig, Günter Grass* (né en 1927) montre une imagination vigoureuse, rabelaisienne, dans le récit fantastique, lancinant et massif qu'il a intitulé *le Tambour* (1959).

Le plus jeune des écrivains allemands « reconnus », Uwe Johnson* (né en 1934), a évoqué le premier, s'aidant de souvenirs personnels, le destin « double » de ceux qui ont vécu ou tenté de vivre dans l'une et l'autre Allemagne successivement. En même temps, il affichait un mépris savant des formes traditionnelles, usant et abusant du monologue intérieur, des procédés scéniques du cinéma, des ruptures de rythme et de langage.

Vingt-cinq ans après la fin de la Seconde Guerre mondiale, dans une Europe qui cherche les voies difficiles de son unité, la littérature allemande a retrouvé sa place. En Europe occidentale, l'Allemagne est le pays où l'on traduit le plus d'œuvres littéraires et théâtrales étrangères. Cette ouverture d'esprit favorise l'accueil des essais, des expériences de style et de mise en scène. Mais la nuance propre aux œuvres de langue allemande reste celle de l'inquiétude, d'une interrogation passionnée sur un avenir que le passé aide mal à éclairer.

P. G.

F. Vogt et M. Koch. *Geschichte der deutschen Literatur* (Leipzig, 1897 ; 5e éd., 1934 ; 2 vol.). / R. M. Meyer, *Geschichte der deutschen Literatur* (Berlin, 1912-1916 ; 2 vol.). / J. Nadler, *Literaturgeschichte der deutschen Stämme und Landschaften* (Ratisbonne, 1912-1928 ; 4e éd., 1934-1938 ; 4 vol.). / G. Ehrismann, *Geschichte der deutschen Literatur bis zum Ausgang des Mittelalters* (Munich, 1918-1933 ; 4 vol.). / O. Walzel (sous la dir. de), *Handbuch der Literaturwissenschaft* (Darmstadt, 1923). / W. Scherer et O. Walzel, *Geschichte der deutschen Literatur* (avec une bibliographie de J. Körner) [Berlin, 4e éd., 1928]. / A. Eloesser, *Die deutsche Literatur vom Barock bis zur Gegenwart* (Berlin, 1930-1931 ; 2 vol.). / G. Bianquis, *Histoire de la littérature allemande* (A. Colin, 1936 ; 6e éd., 1969). / J. F. Angelloz, *la Littérature allemande* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1944 ; 9e éd., 1971). / H. de Boor et R. Newald, *Geschichte der deutschen Literatur von den Anfängen bit zur Gegenwart* (Munich, 1949). / G. Lukacs, *Brève Histoire de la littérature allemande* (trad. de l'all., Nagel, 1949). / F. Martini, *Deutsche Literaturgeschichte* (Stuttgart, 1949 ; 10e éd., 1960). / H. O. Burger, *Annalen der deutschen Literatur* (Stuttgart, 1952). / F. Mossé, G. Zink, M. Gravier, P. Grappin, H. Plard et I. David, *Histoire de la littérature allemande* (Aubier, 1960). / A. Soergel et C. Hohoff, *Dichtung und Dichter der Zeit* (Düsseldorf, 1961 ; 2 vol.). / J.-B. Neveux, *Anthologie de la pensée germanique, 1850-1914* (Didier, 1972).

L'ÉCOLE MUSICALE ALLEMANDE

Il règne parfois une certaine confusion entre musique proprement allemande et musique autrichienne — confusion rendue inévitable et singulièrement renforcée par des cas aussi extrêmes que ceux de Beethoven ou de Brahms, Allemands à carrières viennoises, et ceux de Mozart ou de Schönberg, Autrichiens de rayonnement européen.

Des origines à la fin du Moyen Âge

Historiquement, c'est la période « impériale », celle dont la société mouvante et parfois chaotique se développe de l'époque carolingienne jusqu'à Luther. Les premiers produits musicaux (IXe à XIe s.) proviennent des chanteurs populaires ou jongleurs (« Heldenlieder », chants chrétiens, chant saxons, chants saliens, chansons précourtoises).

Aux XIIe et XIIIe s., c'est l'époque florissante des Minnesänger qui, pendant la période des Hohenstaufen, suscitent un art à la fois lyrique et savant. L'auteur est généralement poète et compositeur. C'est un chevalier qui chante sa soumission à la femme aimée. À côté de Wolfram von Eschenbach ou de l'empereur Henri VI lui-même, la personnalité la plus représentative est Walther von der Vogelweide, dont l'inspiration souple et naturelle combat les excès du maniérisme et de la soumission à la « Dame ».

À la fin du XIIIe et au XIVe s., l'art précieux mais noble des Minnesänger va se vulgariser et s'embourgeoiser. Ce ne sont plus des chevaliers, mais des marchands et des magistrats municipaux qui se font poètes et compositeurs : c'est le temps des Meistersinger. Leur art est surtout maniériste, pédant et formaliste. Mais on y rencontre quelques personnalités douées, telles que celle du savetier Hans Sachs au début du XVIe s. Le répertoire demeure galant, mais il va également de la poésie religieuse à la chanson de beuverie. Après le XVe s., quelques associations de « maîtres chanteurs » se survivront plus ou moins artificiellement jusqu'au XIXe s.

Pendant le XVe s., en dépit du fléchissement de l'art chevaleresque et magistral, le lyrisme allemand connaît encore quelques prolongements rappelant la tradition aristocratique du Minnesang (Hugo von Montfort, Oswald von Wolkenstein), mais alors orientée vers la simplification de la chanson dans le goût populaire, ou Volkslied : ce sont non seulement les premiers balbutiements du futur lied allemand, mais aussi de la polyphonie germanique, que nous conservent le *Buxheimer Orgelbuch* et le *Lochamer Liederbuch*, où les influences françaises et néerlandaises sont évidentes. On retrouve également celles-ci chez des auteurs comme Konrad Paumann (1409-1473), Arnold Schlick (v. 1455 - v. 1525), Adam von Fulda (1445-1505) et Paul von Hofhaimer (1459-1537), qui s'illustrent dans l'instrumental comme dans le vocal, dans le sacré comme dans le profane.

La Réforme : naissance d'une musique artistique

Le XVIe s. et Luther* (1483-1546) font connaître aux Allemands une véritable « éducation musicale ». Ce nouvel épisode va durer environ jusqu'à la fin du XVIIe s. L'apport de Luther part de la volonté de chanter la prière en langue vulgaire et de remplacer les anciennes hymnes latines par des chants allemands (quitte à emprunter, en cas de nécessité, à la chanson profane ou au grégorien). Mais, généralement, Luther a déployé un prodigieux génie dans une invention mélodique originale pouvant parfaitement se passer de ce genre d'emprunts. De ce mouvement est né le choral, forme qui deviendra l'un des piliers de la musique allemande : le choral est ainsi né d'une recherche linguistique et dogmatique tout en même temps que de l'émotion éprouvée par Luther à la lecture des psaumes au cours de véritables crises d'inspiration romantique, où il laissait littéralement « chanter son âme ». Ses deux collaborateurs les plus efficaces ont été ses deux contemporains Johann Walther (1496-1570), grand producteur de chorals, motets, magnificat et passions, dont le style simple inspirera toute la musique protestante au long des siècles, et Ludwig Senfl (v. 1490 - v. 1543), dont les lieder polyphoniques sont à l'origine d'une grande tradition de richesse expressive dans cette forme.

C'est pendant la seconde moitié du XVIe s., après la mort de Luther, que, sur ces bases, la musique allemande prend et développe une physionomie artistique bien marquée dans tous les domaines du religieux et du profane.

Le domaine vocal va d'abord connaître une série de précurseurs : Philipp Nicolaï (1556-1608), Johannes Eccard (1533-1611), Hans Leo Hassler (1564-1612), Gregor Aichinger (1564-1628) et Michael Praetorius (1571-1621), qui subissent les influences de Lassus et de Gabrieli dans le lied spirituel, le psaume et la messe. Puis apparaît le premier grand génie musical allemand, Heinrich Schütz* (1585-1672), en qui vont se réaliser les tendances idéalistes lyriques et quasi romantiques nées du besoin de méditation et de foi qu'éprouvent les artistes au milieu des souffrances de la guerre de Trente Ans. Schütz est aussi l'un des premiers à bénéficier des contacts internationaux et du cosmopolitisme de la période précédente : il introduit en Allemagne les influences italiennes, contribue à la formation d'un style allemand annonçant l'art de J.-S. Bach, et adapte à la langue allemande le style dramatique de la déclamation monteverdienne. Il développe les possibilités d'expression du chromatisme, affirmant ainsi à tout jamais la vocation de l'art musical de son pays. Son fulgurant et pathétique génie ne doit cependant pas faire oublier ses contemporains et ses successeurs : Johann Hermann Schein (1586-1630), très italianisant, Johann Rist (1607-1667), promoteur du lied hambourgeois, Matthias Weckmann (1619-1674), créateur de la cantate expressive, Heinrich Albert (1604-1651), Christian Dedekind (1628-1715), Franz Tunder (1614-1667) et surtout Dietrich Buxtehude* (1637-1707), auteur de cantates que l'on va retrouver au tout premier rang dans le domaine de la musique instrumentale.

L'art instrumental allemand est resté timide jusqu'au début du XVIIe s. Auparavant, K. Paumann, A. Schlick, P. von Hofhaimer, Simon Gintzler (1490 - v. 1550), Melchior Neusidler (1507-1590) se bornent à des transcriptions pour orgue ou pour luth d'après des chansons françaises ou italiennes. Une mention spéciale est à réserver à J. H. Schein, qui, sous l'influence française, est le créateur de la « suite allemande », ainsi qu'à Praetorius, l'un des premiers à avoir développé un style instrumental concertant « avec toutes sortes d'instruments ». Enfin, parmi ces précurseurs, Samuel Scheidt (1587-1654) impose sa *Tabulatura nova* comme la première grande conquête de l'orgue allemand au début du XVIIe s.

Toutes ces acquisitions seront exploitées de façon intéressante mais modeste par Johannes Rude (v. 1555 - v. 1601), Andreas Hammerschmidt (1611 ou 1612-1675), Johann Jakob Froberger* (1616-1667), Erasmus Kindermann (1616-1655), Matthias Weckmann (1619-1674), Johann Rosenmüller (1619-1684), Jan Adams Reinken (1623-1722), Johann Heinrich Schmelzer (v. 1623-1680), Johann Kaspar von Kerll (1627-1693), Matthias Kelz (1634-1694), Adam Krieger (1634-1666), Esaias Reusner (1636-1679) et Martin Heinrich Fuhrmann (1669-1745). Le vrai génie instrumental du XVIIe s. est Dietrich Buxtehude, « le plus grand classique de l'orgue si Bach n'eût pas existé » (N. Dufourcq). Dans ce domaine instrumental, il constitue une sorte de pendant symétrique à ce que Schütz a été dans le domaine vocal. Les formes se magnifient (chorals, passacailles, préludes et fugues, fantaisies, canzoni et toccate), l'écriture se libère et se lance dans des improvisations pleines de verve et de truculence. Avec Buxtehude, le style instrumental allemand atteint la pleine maîtrise d'une technique développée.

À côté de ce Nordique, il faut citer le Méridional Johann Pachelbel* (1653-1706) : après le fougueux romantisme de Buxtehude, Pachelbel apporte à l'orgue l'équilibre, l'ordre et le classicisme latins. Enfin cette période capitale se termine avec Georg Muffat (1653-1704), qui importe les influences lullystes dans la musique pour archets, et Johann Kuhnau (1660-1722), dont les sonates bibliques pour clavecin annoncent la « musique à programme », voire l'« impressionnisme » et l'« expressionnisme ».

L'« Aufklärung » Un classicisme : Bach et Händel Les préclassiques L'école de Mannheim

Après la Réforme et cent cinquante ans de pédagogie luthérienne, après la saignée de la guerre de Trente Ans, après la prise de conscience d'un art encore adolescent mais décidé et jaillissant, le siècle de la philosophie des lumières *(Aufklärung)* va organiser les conquêtes précédentes. Sur le plan musical, cela se traduit en Allemagne, pendant la première moitié du XVIIIe s., par une sorte de « Renaissance » tardive que l'on appelle « période baroque », laquelle précède le classicisme qui se développera à partir de 1780.

Cette période baroque (terme sur lequel on a du mal à se mettre d'accord) est assez complexe. Avant tout, elle est dominée par deux grands noms, J.-S. Bach* (1685-1750) et G. F. Händel* (1685-1759). Tous deux poursuivent dans la lancée précédente l'évolution vocale et instrumentale, qu'ils portent à un niveau de perfection où l'on peut déjà voir une sorte de classicisme avant la lettre. En face de ces deux géants, une vingtaine de compositeurs, contemporains ou cadets immédiats, se posent en novateurs, considérant les deux précédents comme des réactionnaires attardés. À la tête de cette tendance, deux hommes, Georg Philipp Telemann* (1681-1767) et Johann Mattheson (1681-1764), qui symbolisent et défendent l'avenir. Autodidacte, producteur d'une extrême prolixité, Telemann est peu original, mais il est l'un des grands importateurs d'influences françaises en Allemagne (suite, ouverture) et l'un des promoteurs du futur théâtre lyrique national (« Singspiel ») ; on lui doit également une autobiographie, qui fait de lui un très précieux témoin de son temps. Il en est un peu de même de J. Mattheson, moins compositeur que théoricien des âges nouveaux, dont il a été dans une certaine mesure le codificateur.

Ce n'est pas seulement de la première moitié du XVIIIe s., mais de toute l'histoire de la musique, que J.-S. Bach a été le pivot : c'est là une idée relativement récente et qui n'a été admise que fort longtemps après la mort de Bach. De son vivant même, il ne fut pas considéré comme une des personnalités créatrices de son temps, mais seulement comme un bon organiste. Le recul des années permet de voir aujourd'hui que s'il est l'aboutissement de tout ce qui avait précédé, s'il a porté ces acquisitions sur des sommets jamais atteints, il est aussi le point de départ de l'évolution qui s'est effectuée dans les Temps modernes.

Le choral est le tronc d'où jaillit toute sa production. Il commande d'abord sa musique vocale : choral purement liturgique chanté par les fidèles, choral considéré comme pilier de la cantate, de l'oratorio ou de la passion, formes où l'auteur fait fleurir des récitatifs expressifs et des airs décoratifs (par ces oratorios et ces passions, Bach a enrichi le répertoire allemand d'œuvres qui ne seront jamais égalées). Le choral est aussi à la base de la musique pour orgue, où il est traité pour lui-même (chorals harmonisé, contrapuntique, canonique, fugué, en trio, figuré, orné, varié) avec une jaillissante diversité dans l'écriture comme dans l'expression. Mais les mélodies de chorals viennent aussi planer largement sur les préludes, fantaisies et toccate servant d'ouvertures aux fugues. Dans le domaine instrumental comme dans le domaine vocal, Bach porte les formes et les jeux d'écriture à des proportions jamais atteintes : clavecin, musique de chambre, ouvrages concertants, suites, œuvres pédagogiques comme *l'Offrande musicale* ou *l'Art de la fugue*, où l'émotion du poète demeure toujours présente dans les exercices du grammairien. En partant des suggestions françaises et italiennes, il crée un art original, personnel, totalement neuf, dont la hauteur et la perfection demeurent uniques.

Infiniment plus populaire que lui de son vivant, beaucoup plus européen aussi, G. F. Händel fut vite célèbre en Italie, où il écrivit ses premiers opéras à la manière italienne, puis à Londres,

où il fit ensuite toute sa carrière en s'efforçant de donner satisfaction au public anglais. Lui aussi est un homme de synthèse, quoique à un niveau moins élevé que le précédent, synthèse qui, autour de sa personnalité saxonne et de sa formation théâtrale hambourgeoise, aimantera les influences napolitaines et lullystes, apportant au fond commun allemand un élément cosmopolite soit dans l'opéra, soit dans l'oratorio, soit dans la musique concertante.

Le gros des troupes de la « nouvelle vague », qui entend tourner le dos au passé (à J.-S. Bach en particulier) et créer un nouveau style, comporte, après Telemann et Mattheson, une quinzaine de maîtres mineurs constituant ce que l'on appelle le « mouvement préclassique ». Ce sont : Johann Joachim Quantz* (1697-1773), Johann Adolf Hasse (1699-1783), Karl Heinrich Graun (1704-1759), Johann Adolf Scheibe (1708-1776), Joseph Riepel (1709-1782), Franz Xaver Richter (1709-1789), Franz Benda (1709-1786), Ignaz Holzbauer (1711-1783), Georg Christoph Wagenseil (1715-1777), Georg Matthias Monn (1717-1750), Johann Wenzel Anton Stamitz (1717-1757), Leopold Mozart père (1719-1787), ainsi que deux des fils de Bach, Wilhelm Friedemann (1710-1784) et Carl Philipp Emanuel (1714-1788). Le credo des nouveaux venus est le suivant : Bach et Händel sont passés ! Gloire à la mélodie ! Haro sur le contrepoint ! Vive l'expression et l'imitation de la nature ! Liberté de l'art ! Fonction sociale de la musique, et fonction patriotique de la musique allemande en particulier ! Halte aux influences étrangères ! Vive l'art allemand ! Ce mouvement a commencé comme en résonance avec la querelle des Anciens et des Modernes, pour aller très vite vers les premières clameurs de l'individualisme et du nationalisme du futur romantisme. Un cycle nouveau est tout près de s'ouvrir. Techniquement, le grand apport du mouvement préclassique sera la naissance de la forme sonate bithématique et tripartite, création allemande à laquelle C. P. E. Bach donne ses premières réalisations accomplies. Mais il ne faut pas oublier pour autant que, auparavant, le jeune XVIIIe s. allemand, en la personne de J.-S. Bach, avait donné naissance au « tempérament égal », qui allait faire du musicien le père de deux siècles de musique tonale.

Entre le mouvement préclassique et la période suivante, il convient de signaler un « atelier » qui aura son importance dans l'évolution en cours : l'école de Mannheim, mouvement né vers le milieu du XVIIIe s. sous l'impulsion de J. W. A. Stamitz. Ses membres (Franz Xaver Richter, 1709-1789 ; Johann Christian Innozens Bonaventura Cannabich, 1731-1798 ; Anton Filtz, v. 1730-1760 ; Ignaz Holzbauer, 1711-1783 ; Karl Joseph Toeschi, † 1788 ; Franz Beck, entre 1723 et 1733 - 1809 ; Johann Schobert, 1740 [?] - 1767 ; Wilhelm Cramer, 1745-1799 ; Franz Danzi, 1763-1826 ; etc.), essentiellement axés sur les développements de la forme sonate dans le cadre de la musique symphonique ou concertante, préparent le grand classicisme de Haydn et de Mozart.

Le classicisme : Haydn et Mozart

La seconde partie du XVIIIe s. prend une physionomie dont l'ampleur et l'équilibre sont résumés dans l'expression « classicisme viennois » et s'incarnent en deux noms : Joseph Haydn* (1732-1809) et Wolfgang Amadeus Mozart* (1756-1791). Cet épisode musical coïncide avec deux périodes littéraires et philosophiques : d'abord le classicisme serein à son apogée (Klopstock, Lessing, Wieland), puis la secousse du « Sturm und Drang » (d'où sortiront Klinger, Schiller et le Goethe du premier *Faust*).

L'essentiel de l'apport de Haydn est l'enrichissement de l'art instrumental (sonate, quatuor, symphonie), auquel il est le premier à donner de grandes dimensions débordant le cadre des sujétions préclassiques, et à confier un message d'expression personnelle. S'il ne renouvelle pas la forme de l'oratorio, il y introduit un accent poétique qui y était inconnu.

Bien que la carrière de Mozart (mort à trente-cinq ans) s'inscrive facilement à l'intérieur de celle de Haydn (mort vingt ans plus tard âgé de près de quatre-vingts ans), son art est sensiblement plus avancé : non pas tellement pour des raisons techniques, mais par sa sensibilité. Mozart n'est ni un réformateur ni un novateur. Avec lui, la musique s'exprime par les moyens qui viennent d'être définis par Haydn. Mais à ces moyens il donne une ampleur et une expression jusqu'alors jamais atteintes. En un temps où la polyphonie contrapuntique est considérée comme une vieillerie archaïque et où le critère du style moderne est le mélodisme monodique, Mozart fait la synthèse des deux moyens et en tire un riche langage ; il rassemble toutes les possibilités que l'art germanique avait emmagasinées au cours des siècles. Avec lui, la musique dépasse les limites étroites du style galant, qui est celui de ses contemporains, et fait son profit, à retardement, des enseignements « futuristes » de la musique de J.-S. Bach.

C'est ce que ne comprendront pas tout de suite la plupart de ses contemporains : Michael Haydn (1737-1806), Friedrich Wilhelm Rust (1739-1796), Karl Ditters von Dittersdorf (1739-1799), l'abbé Georg Joseph Vogler (1749-1814), Johann Friedrich Reichardt (1752-1814), Karl Friedrich Zelter (1758-1832) et Wenzel Müller (1767-1835).

L'aube du romantisme : Beethoven, Schubert, Weber

Pendant les trente premières années du XIXe s., la musique suit encore le mouvement des idées, en particulier dans les domaines de l'individualisme et du nationalisme. Les grandes acquisitions, techniques ou esthétiques, seront dorénavant attachées à des hommes et non à des groupes. D'autre part, si sur ces trois grands noms deux appartiennent à des artistes originaires d'Allemagne, deux de ces carrières sont entièrement viennoises.

Extrêmement complexe, la personnalité musicale de Ludwig van Beethoven* (1770-1827) est le symbole même des mutations qui s'effectuent de son temps. Le premier, il change la nature des rapports de l'homme et de la musique. Il introduit l'individualisme au premier rang de la fonction musicale. Avec lui, ce n'est plus, comme par le passé, la musique qui parle par l'homme, mais l'homme qui parle par la musique. À la notion d'art au service de la société se substitue celle de l'art pour l'art. Avant Beethoven, on écrivait pour l'immédiat : avec lui on se met à écrire pour l'éternité ; « Beethoven préfère écrire *contre* son temps que *pour* lui » (A. Einstein). Son génie échappe à toute classification : ni classique, ni romantique, au-delà. Il fait une synthèse de l'ordre et du chaos. C'est grâce à lui qu'a pu se faire le passage du classicisme au romantisme sur le plan du renouvellement de la forme et du langage.

Le phénomène beethovénien se produit à un stade presque cosmique. Carl Maria von Weber* (1786-1826) présente un phénomène assez parallèle, mais à un degré moins élevé : encore héritier du XVIIIe s., il apporte son audacieuse charge de nouveauté dans la forme de l'opéra, dans l'orchestration et dans la conduite du discours harmonique.

C'est un peu ce qui se produit avec Franz Schubert* (1797-1828), lui aussi instinctif et intuitif, héritier du classicisme et qui reste surtout comme le créateur du lied romantique en sa formule accomplie.

Le plein feu du romantisme L'apogée d'un art national

À partir de cette période, les généralités deviennent plus difficiles à dégager. La période romantique proprement dite est surtout faite de contradictions : l'ordre mendelssohnien coexiste avec la fièvre schumannienne, les deux hommes se réclamant de Beethoven ; dans le domaine du langage musical, la subjectivité novatrice d'un Wagner coexiste avec l'objectivité conservatrice d'un Schumann et d'un Brahms ; songeons aussi que si le romantisme a, dans le domaine de la musique de chambre, porté la musique pure sur ses sommets les plus élevés, c'est aussi le romantisme qui a été le champion déchaîné de la « musique à programme » et du grand opéra ; songeons enfin que le romantisme allemand — celui qui a été le plus virulent en Europe — possède ce contraste de rechercher le goût de l'éclat et de la virtuosité en même temps que le goût de l'intime, du secret, du silence de l'âme. Il n'est guère, en fait, qu'un seul sentiment sur lequel tous ces musiciens allemands ont été d'accord, c'est un profond et vivant nationalisme. L'idée allemande est alors une réalité spirituelle qu'ils appellent tous : Felix Mendelssohn* (1809-1847), Robert Schumann* (1810-1856), Richard Wagner* (1813-1883) et Johannes Brahms* (1833-1897) ; seul Anton Bruckner* (1824-1896) se tient à l'écart du mouvement, son nationalisme autrichien ayant presque rang de régionalisme et ses aspirations profondes étant en revanche supraterrestres. Les grands romantiques allemands ont cependant un autre commun dénominateur, le fait d'être, à des titres divers, des héritiers de Beethoven : pseudo-classicisme dans le cadre romantique avec Mendelssohn ; élans révolutionnaires avec Schumann ; synthèse de la nouveauté et de la tradition avec Brahms ; création du drame musical moderne avec Wagner, qui prend aussi le relais de Beethoven comme rénovateur du langage, le chromatisme de *Tristan* allant rejoindre les premiers

balbutiements dodécaphoniques au seuil du XXe s.

Les lendemains du romantisme

La fin du XIXe s. et le tournant du XXe ne nous mettent pas en présence d'une évolution positive, mais seulement d'une très brillante exploitation des acquisitions précédentes. Et si une avance très dynamique est encore marquée par des hommes comme Hugo Wolf* (1860-1903), dans le domaine du lied avec piano, ou comme Gustav Mahler* (1860-1911), dans celui du lied symphonique, si le talent hédoniste d'un Richard Strauss* (1864-1949) fait oublier tout problème musicologique, si le néo-classicisme de Max Reger (1873-1916) a des aspects singulièrement nouveaux et audacieux, l'époque des Max Bruch (1838-1920), des Engelbert Humperdinck (1854-1921), des Max von Schillings (1868-1933) et des Hans Pfitzner (1869-1949) marque un certain fléchissement dans la ligne plusieurs fois séculaire de la musique allemande.

Le XXe siècle

C'est encore de Vienne que viendra un réveil du dynamisme germanique, du moins au début du siècle : l'école viennoise, avec Arnold Schönberg* (1874-1951), Alban Berg* (1885-1935) et Anton von Webern* (1883-1943), fera la révolution atonale entre 1910 et 1930, en pays germanique seulement dans de petits cercles. Pendant l'entre-deux-guerres, le néo-classicisme s'installera en Allemagne comme ailleurs (Paul Hindemith*, 1895-1963 ; Carl Orff* né en 1895 ; Werner Egk*, né en 1901). Ce n'est qu'au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, après 1946, que la technique sérielle sera adoptée par quelques anciens néo-classiques comme Karl Amadeus Hartmann (né en 1905) ou Wolfgang Fortner (né en 1907), puis transcendée par la génération suivante, en tête de laquelle il convient de citer Bernd Alois Zimmermann (né en 1918), qui demeure quelque peu traditionnel, Karlheinz Stockhausen* (né en 1928), qui poursuit la recherche avec une maîtrise et une audace qu'aucune aventure n'intimide, et enfin Hans Werner Henze* (né en 1926).

C. R.

🕮 **H. J. Moser, *Geschichte der deutschen Musik* (Stuttgart, 1920-1924 ; 3 vol. ; 5e éd., 1930). / J. Chantavoine et J. Gaudefroy-Demombynes, *le Romantisme dans la musique européenne* (A. Michel, coll. « Évolution de l'Humanité », 1955). / L. Guichard, *la Musique et les lettres au temps du romantisme* (P. U. F., 1955). / C. Rostand, *la Musique allemande* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1960 ; 2e éd., 1967).**

LE CINÉMA ALLEMAND

Malgré l'apport du pionnier Max Skladanowsky, du producteur Oskar Messter, émule de Charles Pathé, et à qui l'on doit la découverte de l'actrice Henny Porten, de certains réalisateurs spécialisés dans les mélodrames, les films d'aventures et les comédies un peu lourdes, comme Max Mack, Joe May ou Rudolf Meinert, le cinéma allemand n'a pas encore trouvé avant la Première Guerre mondiale une voie originale qui lui permette d'échapper à l'influence économique et artistique de ses voisins français et danois. Cependant, quelques œuvres isolées annoncent déjà la naissance d'un style authentiquement germanique, qui s'épanouira quelques années plus tard lorsque le fantôme de la guerre — mais non celui de l'inquiétude — se sera dissipé : l'acteur Paul Wegener, formé à l'école de Max Reinhardt, joue en effet un rôle prépondérant dans la mise en scène de *l'Étudiant de Prague* (1913), que signe le Danois Stellan Rye, et dirige lui-même *le Golem* (1914) avec l'aide du scénariste Henrik Galeen. Ces deux films apparaîtront ultérieurement comme les premières manifestations de l'expressionnisme cinématographique, à la fois par les thèmes traités — mythe des puissances supérieures et maléfiques qui dominent l'homme — et par le style — importance primordiale du décor et de l'éclairage.

En 1917, sur l'initiative du général Ludendorff, est fondée l'U. F. A. (Universum Film Aktiengesellschaft), puissant cartel soutenu par les magnats de la banque, de la chimie et de l'électricité, qui ne se contente pas de regrouper la plupart des maisons de production mais parvient dès 1919 à s'assurer le contrôle des salles jadis possédées par la société danoise Nordisk. Cette concentration massive de l'activité cinématographique a pour effet immédiat de stimuler la production : dans les somptueux studios nouvellement édifiés, tout est mis en œuvre pour supplanter avec un faste accru les grandes mises en scène historiques du cinéma italien. Nombreux sont ceux qui vont tenter de faire oublier au peuple allemand accablé par la défaite les vicissitudes de l'après-guerre en l'étourdissant de reconstitutions historiques à grand spectacle, où le goût de la parade voisine avec les secrets d'alcôve. C'est en effet beaucoup plus la « petite histoire » qu'un quelconque souci d'objectivité qui guidera les réalisateurs, notamment Otto Rippert (*la Peste à Florence*, 1919), Arsen von Cserepy (*la Grande Catherine*, 1920 ; *Fredericus Rex*, 1922). Richard Oswald (*Lady Hamilton*, 1921 ; *Lucrèce Borgia*, 1922), Dimitri Buchowetzki (*Danton*, 1920) et surtout le plus talentueux d'entre tous, Ernst Lubitsch* (*Carmen*, 1918 ; *Madame du Barry*, 1919 ; *Anne Boleyn*, 1920).

Mais un tout autre courant va sinon éclipser, du moins sérieusement concurrencer ces superproductions. En 1919, le film *le Cabinet du D^r^* Caligari apparaît comme le manifeste de l'expressionnisme* cinématographique. Les vrais responsables de l'œuvre, plus encore que le metteur en scène Robert Wiene, sont le scénariste Carl Mayer, qui se révélera comme l'une des personnalités majeures de l'« âge d'or » du film allemand, et les décorateurs* Hermann Warm, Walter Röhrig et Walter Reimann. Historiquement, la naissance de l'expressionnisme cinématographique coïncide avec un climat politique, social et économique troublé : l'Allemagne vaincue sent confusément mais intensément le besoin de croire en de nouvelles idéologies. Un courant se dessine, qui porte les esprits vers le magique, le mystique, le légendaire, le pathétique, et en général vers tout un attirail post-romantique qui sécrète le trouble, le terrifiant, l'indicible. Aussi ne s'étonnera-t-on pas de voir défiler pendant plusieurs années sur les écrans une véritable « galerie de monstres ». Sans doute, sur le plan strictement artistique, l'expressionnisme pictural, littéraire et théâtral est né bien avant 1919, mais c'est à cette date seulement que le cinéma apparaît comme le plus parfait des arts pour exprimer l'angoisse et l'horreur.

Déformation des objets, perspectives volontairement faussées, reflets dans les miroirs, jeux subtils d'ombre et de lumière, stylisation du costume — entraînant la stylisation du jeu de l'acteur —, prédilection pour les personnages lugubres, obsession de la mort, appel aux forces surnaturelles, chaos des formes, attrait de certains lieux scéniques comme les corridors ou les escaliers, rejet de la psychologie, défiance à l'égard de la nature, telles sont les principales caractéristiques des films expressionnistes qui, à la suite de *Caligari*, vont permettre aux metteurs en scène les plus talentueux de l'école allemande de se révéler : Fritz Lang* (*les Trois Lumières*, 1921 ; *le Docteur Mabuse*, 1922), F. W. Murnau* (*Nosferatu le vampire*, 1922), Paul Leni (*le Cabinet des figures de cire*, 1924), mais aussi Paul Wegener dans sa seconde version du *Golem* (1920), Arthur Robison (*le Montreur d'ombres*, 1923), Robert Wiene (*Genuine*, 1920 ; *Raskolnikow*, 1923).

L'expressionnisme pouvait servir de base à l'épanouissement d'un style, mais la formule dans son absolutisme (le « caligarisme ») avait ses limites. En suivant docilement la phrase célèbre du décorateur H. Warm « il faut que l'image cinématographique devienne une gravure », il était à craindre que l'expressionnisme ne tombe dans le travers du « décoratisme ».

Aussi, parallèlement au mouvement expressionniste, naît une autre tendance qui s'efforce de rejoindre l'homme, de redonner crédit à une certaine psychologie, de rendre au social son vrai décor : c'est le Kammerspiel (littéralement : « théâtre de chambre »), qui s'éloigne volontairement d'un certain rigorisme expressionniste sans pour autant en renier tous les aspects. Le meilleur représentant de cette école est Lupu-Pick, qui s'oriente vers un certain dépouillement du décor et de l'intrigue, et fait triompher ses idées dans *le Rail* (1921) et *la Nuit de la Saint-Sylvestre* (1923). Il est à noter que le scénariste du *Rail* est le même que celui de *Caligari* ; à savoir Carl Mayer. Le Kammerspiel s'attache essentiellement à l'analyse intime du drame individuel replacé dans son décor quotidien. Le règne de l'objet symbolique remplace le règne de la déformation systématique. Il faut réconcilier l'expressionnisme et le réalisme, un réalisme qui frôle parfois le naturalisme. On cherche moins à « donner à voir » qu'à « faire ressentir ». D'où la suppression fréquente des sous-titres, le resserrement du drame, l'unité de lieu. *Le Dernier des hommes* (1924), de Murnau. où les limites du Kammerspiel sont transcendées par le grand talent de l'artiste, *À qui la faute ?* (1924), de Paul Czinner, représentant avec force cette tendance. L'apogée du cinéma muet allemand se situe entre 1924 et 1926 ; c'est entre ces lieux dates que paraissent les *Nibelungen* et *Metropolis* de F. Lang, *Tartuffe* et *Faust* de F. W. Murnau, *Variétés* de E. A. Dupont (où le montage joue un rôle prépondérant). On note la fréquence de certains thèmes qui hanteront longtemps encore les écrans, notamment le thème de la rue (*la Rue* [1923], de K. Grune ; *la Rue sans joie* [1925], de G. W. Pabst ; *la Tragédie de la rue* [1927], de B. Rahn ; *Asphalte* [1928], de J. May), qui permet d'abor-

der un certain réalisme social parfois pathétique, parfois encombré d'un pittoresque sordide assez ambigu.

Dès 1927, certaines difficultés économiques commencent à inquiéter les dirigeants de l'industrie cinématographique : plusieurs cinéastes quittent leur pays pour la Grande-Bretagne, d'autres pour Hollywood : après Lubitsch (émigré dès 1923), l'Allemagne perd Dupont, Leni, Murnau. En 1926, l'U. F. A. signe un accord de distribution réciproque avec les firmes américaines Paramount et M. G. M. Par un très curieux paradoxe, les débuts du film parlant sont très bénéfiques pour le film allemand, car certains techniciens s'habituant mal à la langue américaine choisissent de rentrer dans leur patrie : commence alors une nouvelle période très faste sur le plan artistique, mais qui s'achèvera brutalement en 1933.

Le style de G. W. Pabst s'affine, et ce dernier signe coup sur coup ses meilleures réalisations : l'étonnant *Loulou* (1928), d'après Wedekind, où l'actrice Louise Brooks fait une saisissante création, *Quatre de l'infanterie* (1930), *l'Opéra de quat'sous* (1931), tourné en deux versions, allemande et française, *la Tragédie de la mine* (1931). Fritz Lang signe en 1931 un extraordinaire *M le Maudit*, avec Peter Lorre. Un an plus tôt, c'est une autre vedette qui rend célèbre *l'Ange bleu* : Marlène Dietrich a découvert son metteur en scène de prédilection, Josef von Sternberg, avec lequel elle va entamer une éblouissante carrière américaine. Le réalisme, déjà très sensible chez Pabst ou chez Phil Jutzi (*l'Enfer des pauvres*, 1929), conduit certains jeunes cinéastes au documentarisme (*les Hommes le dimanche* [1929], de R. Siodmak et E. Ulmer, joué par des non-professionnels).

L'art du montage, déjà fortement mis en valeur par Murnau, Dupont et Pabst, séduit par ses nombreuses possibilités une avant-garde qui se passionne pour des expériences proches de celles du Soviétique Vertov : dans cet esprit, Walter Ruttman tourne *Berlin, symphonie d'une grande* ville (1927) et *Mélodie du monde* (1929).

Le cinéma parlant entraîne un engouement indescriptible pour un nouveau genre cinématographique, le « Musikfilm », dont les archétypes sont *le Chemin du paradis*, *Le congrès s'amuse*, *la Guerre des valses*, *la Chauve-Souris*. Certaines opérettes filmées, dont le succès commercial est considérable, entraînent à toutes les facilités : on s'enlise rapidement dans le douceâtre, le léché, le théâtral, le faux luxe. En 1933, la politique culturelle du Dr Goebbels, qui estime que le cinéma est un instrument idéal de propagande, a pour effet de déclencher parmi les techniciens un nouvel exil et de briser l'élan créateur de la plupart de ceux qui refusent de s'aligner sur l'idéologie officielle nationale-socialiste. Le cinéma s'enfonce rapidement dans une longue période de médiocrité. Les derniers sursauts de l'« âge d'or » se manifestent par des œuvres isolées comme *Jeunes Filles en uniforme* (1931), de Leontine Sagan, ou *Ventres glacés* (1932), de Slatan Dudow. La propagande est à l'ordre du jour. Et quand elle est absente, l'écran est envahi par des divertissements anodins. Hans Steinhoff, dès *le Jeune Hitlérien Quex* (1933), donne le ton. Leni Riefenstahl devient la talentueuse prêtresse de la nouvelle mystique. Spécialiste des films sur l'alpinisme (qui connaissent une vogue certaine grâce aux œuvres du Dr Arnold Fanck et de Luis Trenker), elle tourne en 1934 un documentaire sur le congrès du parti nazi à Nuremberg *(le Triomphe de la volonté)*, puis un film en deux parties sur les jeux Olympiques de Berlin de 1936 (*les Dieux du stade*, 1937).

Les réalisateurs allemands de l'époque les plus connus, Hans Steinhoff, Gustav Ucicky, Veit Harlan (auteur du *Juif Süss*, 1940), ne parviennent guère cependant à tirer le cinéma allemand de sa médiocrité, médiocrité qui se poursuivra longtemps après la fin de la Seconde Guerre mondiale. En effet, le fameux « miracle allemand » ne touche guère le domaine cinématographique. Deux metteurs en scène seulement échappent à la platitude : Helmut Käutner et Wolfgang Staudte, qui tous deux ont débuté pendant la guerre en signant des œuvres prometteuses, respectivement *Lumière dans la nuit* et *Bravo acrobate*. Käutner en Allemagne fédérale, Staudte, qui travaillera surtout en Allemagne démocratique, seront pendant vingt ans des exceptions, non que leurs productions soient toujours réussies mais parce qu'au moins leurs scénarios échappent aux poncifs commerciaux qui hantent un cinéma considéré à juste titre comme le plus médiocre d'Europe. Dans le désert, quelques œuvres ont tenté sans succès de secouer la torpeur d'une industrie atteinte de sclérose artistique. Parmi elles, il faut citer l'essai brillant de Peter Lorre (*Un homme perdu*, 1951), le film pacifiste de Bernhard Wicki (*le Pont*, 1959), quelques réussites de Paul May, Kurt Hoffmann ou Rolf Thiele.

Imitant avec un certain retard les « nouvelles vagues » française, britannique, italienne, de jeunes cinéastes ont réagi à partir de 1963-1964 contre l'engourdissement du cinéma. Face aux succès commerciaux des pseudo-westerns comme *Winnetou* (réalisés par le Dr Harald Reinl), existe désormais un « nouveau cinéma » dont les plus brillants représentants sont Ferdinand Khittl (*la Route parallèle*. 1961), Volker Schlöndorff (*les Désarrois de l'élève Törless*, 1965 ; *la Soudaine Richesse des pauvres gens de Kombach*, 1971 ; *l'Honneur perdu de Katharina Blum*, 1975), Alexander Kluge (*Anita G.*, 1966 ; *les Artistes sous le chapiteau : perplexes*, 1968 ; *Ferdinand le libéral*, 1976), R. W. Fassbinder (*le Marchand des Quat'Saisons*, 1971 ; *Tous les autres s'appellent Ali*, 1974 ; *la Loi du plus fort*, 1975), Wim Wenders (*Au fil du temps*, 1976), Werner Herzog (*Aguirre, la colère de Dieu*, 1973 ; *l'Énigme de Kaspar Hauser*, 1975), Jean-Marie Straub, Edgar Reitz, les frères Schamoni, Peter Fleischman, Johannes Schaaf, Uwe Brandner, Ulli Lommel, Peter Lilienthal.

J.-L. P.

Les metteurs en scène allemands

Ewald André Dupont *(Zeitz 1891 - Hollywood 1956). Critique de cinéma puis scénariste, il débute dans la mise en scène en 1918. Deux films suffiront à assurer sa renommée :* Baruch, *tourné en 1923, et surtout* Variétés *(1925), dont la réussite est due tout autant au talent du réalisateur qu'à celui de ses principaux collaborateurs : la scénariste Théa von Harbou, le chef opérateur Karl Freund et le décorateur Otto Werndorff. Dupont poursuivit sa carrière en Grande-Bretagne et aux États-Unis.*

Helmut Käutner *(Düsseldorf 1908). Son premier film date de 1939. Remarqué dès* Lumière dans la nuit *(*Romance in Moll, *1943), il tourna ensuite notamment* De nos jours *(*In jenen Tagen, *1947),* La pomme est tombée *(*Der Apfel ist ab, *1948),* Épilogue *(*Epilog, *1950),* le Dernier Pont *(*Die letzte Brücke, *1953),* le Général du Diable *(*Des Teufels General, *1955),* le Capitaine de Köpenick *(*Der Hauptmann von Köpenick, *1956).*

Fritz LANG. *V. l'article.*

Paul Leni *(Stuttgart 1885 - Hollywood 1929). Décorateur de théâtre, collaborateur de Max Reinhardt, il devient assez rapidement l'un des grands noms de l'expressionnisme. Coréalisateur de* l'Escalier de service *(1921) avec Leopold Jessner, il tourne en 1924* le Cabinet des figures de cire. *À Hollywood, où il travaille à partir de 1926, il devient un excellent spécialiste de films de terreur comme* la Volonté du mort *(*The Cat and the Canary, *1927),* L'homme qui rit *(*The Man who laughs, *1928),* le Dernier Avertissement *(*The Last Warning, *1929).*

Ernst LUBITSCH. *V. l'article.*

Lupu-Pick *(Lupu Pick, dit) [Iaşi, Roumanie, 1880 - Berlin 1931]. Acteur de théâtre et de cinéma, il est l'auteur des meilleurs films du « Kammerspiel » :* le Rail *(1921) et* la Nuit de la Saint-Sylvestre *(1924). Il réalise ensuite des productions de moindre intérêt, dont* la Casemate blindée *(*Das Panzergewölbe, *1925) et* le Canard sauvage *(*Lügenhaus, *1926).*

Friedrich Wilhelm MURNAU. *V. l'article.*

Georg Wilhelm PABST. *V. l'article.*

Leni Riefenstahl *(Berlin 1902). Danseuse et actrice (notamment dans* la Montagne sacrée *[1926] du Dr Arnold Fanck), elle réalise en 1932* la Lumière bleue (Das blaue Licht), *puis des documentaires fortement inspirés par l'idéologie national-socialiste :* le Triomphe de la volonté *(*Triumph des Willens, *1934) et* les Dieux du stade *(*Olympia, *1937, film en deux parties sur les jeux Olympiques de Berlin).*

Wolfgang Staudte *(Sarrebruck 1906). Acteur de théâtre, il travaille avec Max Reinhardt et Piscator, puis aborde le cinéma en 1933. Ses meilleurs films le placent aux côtés de Käutner comme l'un des rares cinéastes talentueux de l'après-guerre :* Les assassins sont parmi nous *(1946),* Rotation *(1949),* Pour le roi de Prusse *[ou* le Sujet*] (1951), réalisés en République démocratique allemande,* Rose Bernd *(1957),* Je ne voulais pas être un nazi *(*Kirmes, *1960), réalisés en République fédérale d'Allemagne.*

Robert Wiene *(en Saxe 1881 - Paris 1938). Son nom demeure lié à la réalisation de l'archétype du cinéma expressionniste :* le Cabinet du Dr *Caligari, dont le succès est dû en grande partie au talent des scénaristes Carl Mayer et Hans Janowitz ainsi que des décorateurs Hermann Warm, Walter Röhrig et Walter Reimann. Wiene réalise ensuite notamment* Genuine *(1920),* Raskolnikow *(1923),* I. N. R. I. *(1923),* les Mains d'Orlac *(*Orlacs Hände, *1925),* Ultimatum *(1938).*

📖 R. Kurtz, ***Expressionismus und Film*** (Berlin, 1926). / O. Kalbus, ***Vom Werden deutscher Filmkunst*** (Altona, 1935). / S. Kracauer, ***From Caligari to Hitler*** (Princeton, 1947). / H. H. Wollenberg, ***Fifty Years of German Film*** (Londres, 1948). / A. Bauer, ***Deutscher Spielfilm-Almanach 1929-1950*** (Berlin, 1950). / L. Eisner, ***l'Écran démoniaque*** (Bonne, 1952 ; nouv. éd., Le Terrain vague, 1965). / G. Lamprecht, ***Deutsche Stummfilme*** (Deutsche Kinemathek, Berlin, 1961-1970 ; 3 vol. parus). / R. Borde, F. Buache et F. Courtade, ***le Cinéma réaliste allemand*** (Serdoc, Lyon, 1965). / H. Baumert

année de production	titre français	titre original	mise en scène	interprétation
1913	*l'Étudiant de Prague*	*Der Student von Prag*	Stellan Rye	Paul Wegener, Lyda Salmonova, John Gottowt
1914	*le Golem*	*Der Golem*	P. Wegener, H. Galeen	Paul Wegener, Lyda Salmonova, Henrik Galeen
1916	*Homunculus*	*Homunculus*	Otto Rippert	Olaf Fönss, Maria Carmi, Theodor Loos
1919	*le Cabinet du Dr Caligari*	*Das Kabinett des Dr Caligari*	Robert Wiene	Werner Krauss, Conrad Veidt, Lil Dagover
	Madame du Barry	*Madame du Barry*	Ernst Lubitsch	Pola Negri, Emil Jannings, E. von Winterstein
	les Araignées (2 parties)	*Die Spinnen*	Fritz Lang	Carl de Vogt, Ressel Orla, Lil Dagover
	Sumurun	*Sumurun*	Ernst Lubitsch	Ernst Lubitsch, Pola Negri, Paul Wegener
1920	*Danton*	*Danton*	Dimitri Buchowetzki	Emil Jannings, Werner Krauss, Hilde Woerner
	Genuine	*Genuine*	Robert Wiene	Fern Andra, Harald Paulsen, Ernst Gronau
	le Golem	*Der Golem, wie er in die Welt kam*	P. Wegener, C. Boese	Paul Wegener, Albert Steinrück, Ernst Deutsch
	Torgus	*Torgus*	Hans Kobe	Eugen Klöpfer, Herta Russ-Schillinger, Herta Arnold
1921	*Escalier de service*	*Hintertreppe*	L. Jessner, P. Leni	Fritz Kortner, Henny Porten, Wilhelm Dieterle
	les Trois Lumières	*Der müde Tod*	Fritz Lang	Bernhard Goetzke, Lil Dagover, Rudolf Klein-Rogge
	le Rail	*Scherben*	Lupu-Pick	Werner Krauss, Edith Posca, Paul Otto
1922	*Nosferatu le vampire*	*Nosferatu*	F. W. Murnau	Max Schreck, Gustav von Wangenheim, Alexander Granach
	le Docteur Mabuse	*Dr Mabuse der Spieler*	Fritz Lang	Rudolf Klein-Rogge, Paul Richter, Alfred Abel
	La terre qui flambe	*Der brennende Acker*	F. W. Murnau	Werner Krauss, Eugen Klöpfer, Wladimir Gaïdarow
	Lucrèce Borgia	*Lukrezia Borgia*	Richard Oswald	Liane Haid, Conrad Veidt, Albert Bassermann
	Vanina	*Vanina*	Arthur von Gerlach	Asta Nielsen, Paul Wegener, Paul Hartmann
1923	*le Montreur d'ombres*	*Schatten*	Arthur Robison	Alexander Granach, Fritz Kortner, Ruth Weyher
	la Rue	*Die Strasse*	Karl Grune	Eugen Klöpfer, Aud Egede-Nissen, Lucie Höflich
	la Nuit de la Saint-Sylvestre	*Sylvester*	Lupu-Pick	Eugen Klöpfer, Edith Posca, Frieda Richard
	Baruch	*Das alte Gesetz*	E. A. Dupont	Ernst Deutsch, Henny Porten, Margarete Schlegel
1924	*les Nibelungen* (2 parties)	*Die Nibelungen*	Fritz Lang	Paul Richter, Margarete Schön, H. A. von Schlettow
	À qui la faute?	*N J U*	Paul Czinner	Elisabeth Bergner, Emil Jannings, Conrad Veidt
	le Dernier des hommes	*Der letzte Mann*	F. W. Murnau	Emil Jannings, Maly Delschaft, Georg John
	le Cabinet des figures de cire	*Das Wachsfigurenkabinett*	Paul Leni	Emil Jannings, Conrad Veidt, Werner Krauss
1925	*la Chronique de Grieshuus*	*Zur Chronik von Grieshuus*	Arthur von Gerlach	Lil Dagover, Arthur Kraussneck, Paul Hartmann
	la Rue sans joie	*Die freudlose Gasse*	G. W. Pabst	Asta Nielsen, Werner Krauss, Greta Garbo
	Tartuffe	*Tartüff*	F. W. Murnau	Emil Jannings, Werner Krauss, Lil Dagover
	Variétés	*Varieté*	E. A. Dupont	Emil Jannings, Lya De Putti, Warwick Ward
	Metropolis	*Metropolis*	Fritz Lang	Brigitte Helm, Alfred Abel, Gustav Fröhlich
1926	*Faust*	*Faust*	F. W. Murnau	Gösta Ekman, Emil Jannings, Camilla Horn
	les Secrets d'une âme	*Geheimnisse einer Seele*	G. W. Pabst	Werner Krauss, Jack Trevor, Ruth Weyher
	l'Étudiant de Prague	*Der Student von Prag*	Henrik Galeen	Conrad Veidt, Agnes Esterhazy, Werner Krauss
1927	*Berlin, symphonie d'une grande ville*	*Berlin, die Symphonie einer Grosstadt*	Walter Ruttmann	documentaire
	la Tragédie de la rue	*Dirnentragödie*	Bruno Rahn	Asta Nielsen, Oskar Homolka, Hilde Jennings
	l'Amour de Jeanne Ney	*Die Liebe der Jeanne Ney*	G. W. Pabst	Edith Jehanne, Brigitte Helm, Fritz Rasp
	les Tisserands	*Die Weber*	Friedrich Zelnik	Paul Wegener, Wilhelm Dieterle, Theodor Loos
1928	*Asphalte*	*Asphalt*	Joe May	Gustav Fröhlich, Betty Amann, Albert Steinrück
	Loulou	*Die Büchse der Pandora*	G. W. Pabst	Louise Brooks, Fritz Kortner, Franz Lederer
	le Chant du prisonnier	*Heimkehr*	Joe May	Dita Parlo, Lars Hanson, Gustav Fröhlich
1929	*les Hommes le dimanche*	*Menschen am Sonntag*	R. Siodmak, E. Ulmer	documentaire (acteurs non professionnels)
	Telle est la vie	*So ist das Leben*	Carl Junghans	Vera Baranovskaia, Valeska Gert, Wolfgang Zilzer
	Trois Pages d'un journal	*Tagebuch einer Verlorenen*	G. W. Pabst	Louise Brooks, Fritz Rasp, Josef Rovensky
1930	*l'Ange bleu*	*Der blaue Engel*	Josef von Sternberg	Marlène Dietrich, Emil Jannings, Kurt Gerron
	Quatre de l'infanterie	*Westfront 1918*	G. W. Pabst	Gustav Diessl, Fritz Kampers, Carl Balhaus
1931	*Berlin Alexanderplatz*	*Berlin Alexanderplatz*	Phil Jutzi	Heinrich George, Maria Bard, Margarete Schlegel
	l'Opéra de quat'sous	*Die Dreigroschenoper*	G. W. Pabst	*a)* Rudolf Forster, Lotte Lenya, Valeska Gert (vers. all.) *b)* Albert Préjean, Florelle, Gaston Modot (vers. franç.)
	Emile et les détectives	*Emil und die Detektive*	Gerhard Lamprecht	Fritz Rasp, Käthe Haack, Hans Richter
	la Tragédie de la mine	*Kameradschaft*	G. W. Pabst	Ernst Busch, Fritz Kampers, Alexander Granach
	M le maudit	*M*	Fritz Lang	Peter Lorre, Otto Wernicke, Gustav Gründgens
	Jeunes Filles en uniforme	*Mädchen in Uniform*	Leontine Sagan	Dorothea Wieck, Hertha Thiele, Emilia Unda
	Le congrès s'amuse	*Der Kongress tanzt*	Erich Charell	Lilian Harvey, Willy Fritsch, Conrad Veidt
1932	*la Lumière bleue*	*Das blaue Licht*	Leni Riefenstahl	Leni Riefenstahl, Mathias Wiemann
	Ventres glacés	*Kühle Wampe*	S. Dudow, B. Brecht	Ernst Busch, Hertha Thiele, Martha Wolter
1937	*les Dieux du stade* (2 parties)	*Olympia*	Leni Riefenstahl	documentaire
1942	*la Ville dorée*	*Die goldene Stadt*	Veit Harlan	Paul Klinger, Kristina Soderbaum, Eugen Klöpfer
1946	*Les assassins sont parmi nous*	*Die Mörder sind unter uns*	Wolfgang Staudte	Hildegarde Knef, E. W. Borchert, Erna Sellmer
1947	*De nos jours*	*In jenen Tagen*	Helmut Käutner	Winnie Markuz, Werner Hintz, Karl John
	Mariage dans l'ombre	*Ehe im Schatten*	Kurt Maetzig	Ilse Steppart, Paul Klinger, Alfred Balthoff
1948	*Ballade berlinoise*	*Berliner Ballade*	R. A. Stemmle	Gert Froebe, Tatiana Sais, O. E. Hasse
1949	*Rotation*	*Rotation*	Wolfgang Staudte	Paul Esser, Irene Korb, Karl Heinz Deckert
1951	*Un homme perdu*	*Der Verlorene*	Peter Lorre	Peter Lorre
	Pour le roi de Prusse	*Der Untertan*	Wolfgang Staudte	Werner Peters, Erich Nadler, Gertrud Bergmann
1954	*Plus fort que la nuit*	*Stärker als die Nacht*	Slatan Dudow	Wilhelm Koch-Hooge, Elga Göring, Kurt Holling-Müller
1955	*Des enfants, des mères et un général*	*Kinder, Mütter und ein General*	Laszlo Benedek	Hilde Krahl, Maximilian Schell, Bernhard Wicki
1959	*le Pont*	*Die Brücke*	Bernhard Wicki	Fritz Wepper, Michael Hinz, Frank Glaubrecht
1961	*la Route parallèle*	*Die Parallelstrasse*	Ferdinand Khittl	film expérimental
1965	*les Désarrois de l'élève Törless*	*Der junge Törless*	Volker Schlöndorff	Mathieu Carrière, Barbara Steele, Bernd Tischer
1968	*les Artistes sous le chapiteau : perplexes*	*Die Artisten in der Zirkuskuppel : ratlos*	Alexander Kluge	Hannelore Hoger, Siegfried Graue, Alfred Edel
1969	*Scènes de chasse en Bavière*	*Jagdszenen aus Niederbayern*	Peter Fleischmann	Martin Sperr, Angela Winkler, Else Quecke
1974	*Tous les autres s'appellent Ali*	*Angst essen Seele auf*	R. W. Fassbinder	Brigitte Mira, El Hedi ben Salem
1975	*L'Énigme de Kaspar Hauser*	*Jeder für sich und Gott gegen alle*	Werner Herzog	Bruno S., Brigitte Mira, Walter Ladengast

entre Calixte II et Henri V (1106-1125), fils et successeur d'Henri IV.

• À la mort d'Henri V, l'Allemagne est en pleine crise féodale, car, de la longue lutte avec le pape, le pouvoir central et l'autorité impériale sortent diminués au profit de l'Église et des petits féodaux souvent alliés contre l'empereur.

• 1125 : c'est avec l'appui de l'Église que le duc de Saxe, Lothaire III de Supplinburg, succède à Henri V comme roi de Germanie et empereur. Mais il se heurte à Conrad de Hohenstaufen, qui lui dispute la couronne ; Lothaire le soumet momentanément avec l'appui du Welf Henri le Superbe.

Les Hohenstaufen* (1138-1273)

• 1138 : Conrad de Hohenstaufen, duc de Souabe, est élu empereur sous le nom de Conrad III (1138-1152) par les Grands effrayés de la puissance acquise par Henri le Superbe. La lutte des guelfes et des gibelins se développe alors, lutte qui recouvre en réalité l'opposition existant entre les partisans de la poussée germanique vers l'est *(Drang nach Osten)* et ceux de la monarchie universelle orientée vers Rome *(Expeditio romana)*. En fait, les Hohenstaufen s'en remettent aux guelfes du soin de germaniser et d'évangéliser les Slaves des Marches de l'Est (chevaliers Teutoniques), tandis qu'eux-mêmes s'orientent vers l'Italie, dont ils sont rois.

• 1152-1190 : neveu et successeur de Conrad III, Frédéric Ier* Barberousse se fixe comme objectifs : le rétablissement de l'autorité impériale en Allemagne et en Italie, l'affirmation de la suprématie du pouvoir impérial sur celui des autres rois d'Occident, la limitation du pouvoir pontifical au domaine spirituel. En Allemagne, il brise la puissance d'Henri le Lion ; en Italie, il se heurte aux papes et notamment à Alexandre III*. Ainsi reprend un vieux conflit connu sous le nom de lutte du Sacerdoce et de l'Empire (1154-1250). Quand Frédéric part pour l'Orient, où il va mourir, ses tentatives de domination sur l'Italie du Nord ont échoué.

• 1190-1197 : Henri VI le Cruel poursuit la politique de son père Frédéric Ier en Italie, en Sicile notamment, qu'il cherche à unir à l'Empire, et aussi en Allemagne, où il doit lutter de nouveau contre Henri le Lion, qui, rentré d'exil, fomente une nouvelle révolte groupant les Welfs et la féodalité rhéno-westphalienne. À la diète de Mayence (1196), il essaie de faire admettre l'hérédité impériale ; il ne peut que faire élire son fils Frédéric II roi des Romains.

• 1197-1220 : Frédéric II*, qui est aussi roi de Sicile, s'intéresse davantage à cette île qu'à l'Allemagne, où cependant, avec l'appui du pape, il doit lutter contre ses compétiteurs au trône impérial. Il réussit à éliminer Otton de Brunswick (1214), se fait de nouveau élire roi des Romains (1216) et couronner empereur germanique (1220).

• 1220-1250 : le règne de Frédéric II est une longue lutte contre la papauté, cependant que le mariage de l'empereur avec Isabelle d'Angleterre marque la réconciliation des Hohenstaufen avec les derniers Welfs. Le concile de Lyon (1245) dépose Frédéric II, qui meurt cinq ans plus tard, laissant l'Allemagne et l'Italie en proie à l'anarchie.

Période d'anarchie : le grand interrègne (1250-1273)

• La mort de Frédéric II a non seulement consacré l'effondrement des Hohenstaufen, la faillite de l'idéal de monarchie universelle, mais aussi la rupture définitive des liens entre l'Allemagne et l'Italie.

• Durant le « grand interrègne », l'Allemagne n'est plus qu'une mosaïque d'États. Dans l'anarchie générale, une seule puissance durable : la Hanse*, qui fait la richesse des villes marchandes de la mer du Nord et de la Baltique (Lübeck, Brême, Hambourg), et aussi de celles du Rhin (Francfort, Strasbourg).

• D'autre part se constituent quelques ensembles territoriaux, notamment ceux des maisons de Luxembourg, de Brandebourg et de Habsbourg, promises à un grand avenir.

LES HABSBOURG* JUSQU'AUX TRAITÉS DE WESTPHALIE : 1273-1648

La restauration du pouvoir impérial (1273-1437)

• 1273 : Rodolphe de Habsbourg (1273-1291) est élu roi des Romains grâce à l'intervention du pape Grégoire X et des princes allemands. Abandonnant l'aventureuse politique italienne des Hohenstaufen, il renonce à ses droits sur la Sicile pour se consacrer à l'Allemagne. En même temps, il fait de sa maison l'une des premières puissances territoriales d'Allemagne en annexant l'Autriche, la Carinthie, la Carniole et la Styrie. Cependant il ne réussit pas à faire élire son fils Albert roi des Romains.

• 1292 : Adolphe de Nassau (1292-1298) est élu empereur germanique sous l'influence de Venceslas II de Bohême. Il représente la réaction du particularisme allemand contre l'ambition habsbourgeoise.

• 1298 : le fils aîné de Rodolphe de Habsbourg, Albert Ier (1298-1308), enlève l'Empire à Adolphe de Nassau, tué à la bataille de Göllheim. Il périt au cours d'une intervention en Suisse.

• 1308 : Henri VII de Luxembourg (1308-1313) rétablit l'ordre en Allemagne et se fait couronner à Rome (1312). À sa mort, Frédéric de Habsbourg, fils d'Albert Ier, entre en compétition pour l'Empire avec Louis de Bavière, qui le bat.

• 1314 : Louis de Bavière († 1347) devient roi des Romains ; excommunié par le pape Jean XXII, il se fait couronner empereur à Rome par Sciarra Colonna (1328) et y installe un antipape, Nicolas V. Son règne inaugure une véritable politique d'indépendance de l'Empire par rapport à la papauté (déclaration de Rhense et édits de Francfort, 1338).

• 1346 : Charles IV de Luxembourg (1346-1378), roi de Bohême, est élu roi des Romains ; il est sacré empereur germanique en 1355. Il affranchit définitivement l'Allemagne de la tutelle pontificale en codifiant un système électoral par la Bulle d'or (1356). Celle-ci règle minutieusement, en dehors de tout couronnement romain et de toute sanction pontificale, la procédure des élections impériales au profit d'un collège de sept électeurs — archevêques de Mayence, de Cologne, de Trèves, roi de Bohême, comte palatin, duc de Saxe, margrave de Brandebourg —, dont deux seulement (comte palatin du Rhin et duc de Saxe) sont autorisés à gouverner l'Empire en cas de vacance du pouvoir.

L'empereur est la puissance suprême ; mais son autorité dépend de l'importance de ses biens.

• 1378 : la mort de Charles IV marque le terme d'une évolution commencée en 1250, au cours de laquelle le Saint Empire s'est dégagé du mythe de la monarchie

Frédéric Ier est couronné par le pape. Miniature d'un manuscrit du XVe s. du *Speculum historiale* de Vincent de Beauvais (détail). [Musée Condé, Chantilly.]



Lauros-Giraudon

universelle, tout en restant un corps inorganisé. Le fils et successeur de Charles IV, Venceslas IV de Bohême (1378-1419), ne peut imposer son arbitrage entre les ligues urbaines et seigneuriales ; son cadet, Sigismond de Luxembourg, roi de Hongrie, vicaire général de l'Empire, est élu roi des Romains en 1411.

• 1433 : Sigismond († 1437) est couronné empereur à Rome.

• Tandis que la souveraineté géographique de l'empereur se réduit constamment (Italie, Suisse, Bourgogne, Prusse orientale, Bohême), l'empereur voit son pouvoir diminuer en Allemagne même. La diète d'Empire comprend trois collèges : électeurs, princes, villes qui délibèrent séparément, les décisions étant soumises à une assemblée générale ; votées, elles sont présentées à l'empereur, qui les ratifie par un édit. En fait, ces décisions sont souvent contestées si l'unanimité n'est pas réalisée, le principe du vote majoritaire n'ayant pu être imposé.

Les Habsbourg maîtres de l'Empire

• 1437 : le duc d'Autriche, Albert de Habsbourg, époux d'Élisabeth, fille de Sigismond, est reconnu par celui-ci, mourant, roi de Bohême et de Hongrie ; il est élu roi des Romains en 1438 ; Albert II meurt dès 1439.

• Présenté au concile de Bâle v. 1439, un plan de réorganisation politique anonyme dit *Reformatio Sigismundi* tente de restaurer l'autorité impériale ; seuls quelques articles concernant les tribunaux sont mis à exécution.

• 1440 : chef de la maison des Habsbourg, Frédéric III de Styrie (1440-1493), cousin d'Albert II, est élu roi de Germanie et empereur. Il est le dernier souverain allemand qui soit allé chercher la consécration pontificale à Rome (1452). Sans autorité réelle sur l'Allemagne, dont il se désintéresse, il voit la Bohême et la Hongrie lui échapper. Mais le mariage de son fils Maximilien avec Marie de Bourgogne (1477), héritière unique de Charles le Téméraire, assure la grandeur de la maison d'Autriche.

• 1493-1519 : le règne de Maximilien Ier* renforce les liens unissant les États héréditaires des Habsbourg et prépare l'énorme puissance de Charles Quint, son petit-fils. En Allemagne, Maximilien tente vainement d'organiser un pouvoir central et d'unifier le pays en y étendant les institutions autrichiennes : *Reichsregiment* (en 1500), Conseil aulique *(Hofrat)*, Chambre aulique *(Hofkammer)*, Chancellerie *(Hofkanzlei)*, Tribunal suprême *(Reichskammer)*.

La seule réforme de portée durable est la division de l'Allemagne en six (plus tard dix) cercles qui regroupent tous les immédiats d'Empire dans un cadre territorial. Mais sont exclus de cette division les territoires électoraux et ceux de la maison d'Autriche : celle-ci ne s'impose aux électeurs que par sa puissance et sa richesse.

• 1519-1556 : Charles Quint*, empereur, se heurte en Allemagne à l'endémique faiblesse institutionnelle et politique de l'Empire, faiblesse que viennent aggraver les conséquences de la Réforme*. En 1555, la paix d'Augsbourg consacre le triomphe de la Réforme dans les États de l'Allemagne du Nord et entérine les sécularisations opérées avant 1552. Quand Charles Quint († 1558) abdique en 1556, l'unité de l'Empire est définitivement brisée (v. Luther, Réforme).

• Roi de Bohême et de Hongrie depuis 1526, roi des Romains depuis 1531, Ferdinand Ier de Habsbourg († 1564) succède à son frère Charles Quint comme empereur germanique, en fait en 1556, en droit en 1558. Adversaire des protestants, élève et ami des Jésuites, il travaille à la Réforme catholique et à la Contre-Réforme en Allemagne.

• 1564-1576 : Maximilien II, fils et successeur de Ferdinand Ier, poursuit d'abord en Allemagne la lutte contre les réformés, puis instaure un régime de tolérance qui favorise les derniers progrès des protestants.

• 1576-1612 : Rodolphe II, fils du précédent, favorise en revanche la Contre-Réforme ; en installant sa capitale à Prague, il s'attire les sympathies des Tchèques, mais aussi l'hostilité des Allemands. Son frère Mathias l'oblige, en 1611, à renoncer à ses États héréditaires ; Rodolphe ne conserve que le titre impérial.

• 1612-1619 : Mathias, élu empereur à la mort de Rodolphe II, choisit comme héritier son cousin Ferdinand de Styrie, catholique intransigeant. Les Tchèques se révoltent alors (défenestration de Prague, 23 mai 1618). C'est le début de la guerre de Trente Ans.

La guerre de Trente Ans (1618-1648) et l'affaiblissement du pouvoir impérial

• Dès le début du XVIIe s., l'Allemagne est divisée en deux camps hostiles à la fois sur le plan politique (contestations autour de l'autorité de l'empereur) et sur le plan religieux, car l'introduction du calvinisme a encore compliqué la situation confessionnelle. En face de l'Union évangélique, protestante, dirigée par l'Électeur palatin, se dresse la Sainte Ligue, catholique, du duc de Bavière.

• La guerre de Trente Ans est la conséquence de cette division entretenue par des puissances étrangères désireuses d'affaiblir le pouvoir impérial.

• L'empereur Ferdinand II de Styrie (Habsbourg), petit-fils de Ferdinand Ier, se fait, durant son règne (1619-1637), le champion de la Contre-Réforme. Déchu à Prague, il renforce d'abord son autorité par la triple défaite des Tchèques (1620), du comte Palatin et du roi de Danemark (1621-1629). La couronne élective de Bohême est déclarée héréditaire au profit des Habsbourg, l'électorat palatin échoit au duc de Bavière, et l'empereur impose aux princes protestants l'édit de Restitution des biens sécularisés depuis 1552 (1629).

• L'intervention suédoise (1631), l'intervention française, d'abord diplomatique (1630), puis militaire (1635), retournent la situation au détriment de Ferdinand II, puis de son fils et successeur Ferdinand III (1637-1657), qui doit accepter, en 1648, les dures conditions des traités de Westphalie, traités qui ruinent tout espoir d'unification de l'Allemagne en la morcelant en 350 États.

• Les « libertés germaniques » des États du Saint Empire sont placées sous la protection des puissances signataires. Par la *Constitutio westfalica*, le nombre des Électeurs est porté à huit : cinq catholiques contre deux luthériens et un calviniste, cinq laïques contre trois ecclésiastiques. En fait, les traités de Westphalie ratifient l'échec de la politique des Habsbourg visant à arracher l'Empire à son impuissance traditionnelle, et aussi l'échec de la Contre-Réforme en Allemagne, la paix d'Augsbourg de 1555 *(cujus regio, ejus religio)* étant en fait ratifiée.

LA FIN DU IER REICH : 1648-1806

La civilisation allemande aux XVIIe-XVIIIe siècles

• La guerre de Trente Ans et les épidémies ont ruiné le pays, qui a perdu 40 p. 100 de sa population rurale et 30 p. 100 de sa population urbaine. Le grand commerce hanséatique est en voie de régression, tandis que les princes, devenus en fait indépendants, s'intéressent à l'économie moderne, encore que l'essor de celle-ci soit longtemps gêné par le manque de capitaux et la hausse des prix. C'est au XVIIIe s. que l'Allemagne est affectée par la mutation économique : l'exemple est donné par les Hohenzollern, qui transforment une principauté médiévale en État moderne.

• La société allemande est alors une société d'ordres, où le clergé — divisé en plusieurs confessions — et la noblesse doivent compter avec l'importance des villes libres impériales et avec une bourgeoisie urbaine active. Cependant, les paysans constituent 80 p. 100 de la population, si bien que la société est encore, à la fin du XVIIIe s., de type ancien, paysanne et artisanale, mais le paysan de l'ouest est plus heureux que celui de Poméranie et de Prusse, où le régime féodal sévit sous diverses formes. La révolution industrielle, qui bouleverse alors l'Angleterre, ne touche que très partiellement l'Allemagne.

• Après un siècle de luttes confessionnelles, la tolérance religieuse s'établit en Allemagne, et on voit même se former les linéaments d'un certain œcuménisme. Le protestantisme allemand est travaillé par des courants de renouveau mystique ou de religiosité : piétisme, frères moraves, illuminisme.

• Une civilisation allemande se forge, grâce à de très vivantes universités, où l'abandon progressif du latin au profit de l'allemand contribue à créer une langue unique et aussi à favoriser le sentiment national. L'idée d'une patrie allemande commune se développe en grande partie par hostilité à la France, accusée notamment de la dévastation du Palatinat (1689). Mais la gallophobie allemande se double curieusement de gallomanie : les modes françaises, la littérature française, l'art français triomphent partout. Les villes nouvelles, les capitales d'États, les résidences princières sont souvent doublées d'un petit Versailles.

Cependant, la littérature et l'art proprement allemands connaissent déjà un vif éclat, notamment sous la forme du baroque*.

La montée des Hohenzollern*

• Les derniers empereurs qui se succèdent à la tête du Ier Reich appartiennent tous, sauf Charles VII de Bavière (1742-1745), à la maison des Habsbourg : Léopold Ier (1658-1705), Joseph Ier (1705-1711), Charles VI (1711-1740), François Ier (1745-1765), dont la politique est inspirée par sa femme Marie-Thérèse, Joseph II (1765-1790), Léopold II (1790-1792), François II (1792-1806) se désintéressent en fait de l'Allemagne au profit de l'Italie et de l'Europe balkanique et danubienne. La diète germanique a beau devenir permanente (1664), elle est incapable de promouvoir une politique allemande commune.

• Face aux Habsbourg catholiques se dresse l'ambition de plus en plus entreprenante d'une dynastie protestante, les Hohenzollern.

L'année 1701 est, de ce point de vue, décisive : cette année-là, l'Électeur de Brandebourg, Frédéric Ier de Hohenzollern, qui a aidé Léopold Ier durant la guerre de la Ligue d'Augsbourg, obtient en échange le titre de roi de Prusse*.

• Le petit-fils de Frédéric Ier, Frédéric* II (1740-1786), type même du « despote éclairé », pratique une politique sans scrupule (en Silésie notamment) au détriment des Habsbourg. La Prusse obtient alors des gains territoriaux et psychologiques tels qu'elle devient la principale puissance allemande.

L'Allemagne, la Révolution française et Napoléon (1789-1806)

• La Révolution française de 1789 éveille d'abord en Allemagne des échos favorables. Rapidement l'inquiétude gagne l'Empire : les adhésions idéologiques n'affectent qu'une élite qui, en général, ne franchit pas les limites de la pensée girondine. D'autre part, trop de différences politiques et sociales séparent Allemands et Français.

• Par ailleurs, la guerre, dès 1792, oppose la France à l'Autriche et à la Prusse, à l'Empire en 1793. Après les campagnes de 1796 et 1797, qui coûtent cher aux Habsbourg, il est impossible de trouver une solution aux problèmes allemands (congrès de Rastatt).

• 9 février 1801 : le traité de Lunéville, qui clôt la seconde campagne menée par les Français contre les Habsbourg en Allemagne (Moreau) et en Italie (Bonaparte), reconnaît à la France toute la rive gauche du Rhin et prévoit des dédommagements en Allemagne pour les princes ainsi dépossédés.

• 24 mars 1803 : le recez (conclusion principale) de la diète de Ratisbonne simplifie la carte de l'Allemagne en diminuant considérablement le nombre des États.

• 1804 : François II prend le titre d'empereur d'Autriche (François Ier).

• 1805 : le traité de Presbourg, qui clôt la 3e coalition (Austerlitz), sanctionne en fait le recez en rendant indépendants de l'autorité de l'empereur et de la diète les nouveaux rois de Bavière et de Wurtemberg ainsi que le grand-duc de Bade.

• 1806 : Napoléon crée la Confédération* du Rhin (12 juill.). François II (Ier) délie les Allemands du serment de fidélité à l'empereur (6 août). Le Saint Empire romain germanique a vécu.

DE LA FIN DU IER REICH À LA FONDATION DU IIE : 1806-1871

La Confédération du Rhin et le réveil national (1806-1814)

• La Confédération du Rhin *(Rheinbund)*, dont Napoléon est le « protecteur », est formée de seize principautés allemandes auxquelles se joignent le royaume de Westphalie et, en 1807, le grand-duché de Varsovie. En fait, cette confédération s'avère un édifice fragile.

• Vaincue par les Français au cours de la 4e coalition (Iéna, Auerstedt, 14 oct. 1806), la Prusse est amputée de moitié par application du traité de Tilsit (juill. 1807). Paradoxalement, cet effondrement est aussi le point de départ du relèvement prussien, dont les principaux artisans sont Stein et Hardenberg sur le plan social, Scharnhorst dans le domaine militaire, le philosophe Fichte, dont les quatorze *Discours à la nation allemande* (Berlin, 1807-1808) exaltent le sentiment national. Les universités (celle de Berlin est fondée en 1810), où les étudiants se groupent en sociétés secrètes (tel le Tugendbund), sont de puissants foyers de nationalisme. (V. Prusse.)

• 1810-1811 : les développements du Blocus* continental obligent Napoléon à annexer à l'Empire français les côtes de la mer du Nord et Lübeck ; mais si l'Allemagne souffre de la pénurie des denrées coloniales, elle peut profiter de l'effacement momentané de l'Angleterre pour développer son industrie textile.

• 1813-1814 : à la suite des revers français en Russie, l'Allemagne, derrière la Prusse, se lance avec enthousiasme aux côtés des Alliés dans la « guerre de libération », encore que l'hostilité à la Prusse reste très forte en Rhénanie : après Leipzig (1813), Blücher franchit le Rhin. En avril 1814, le roi de Prusse entre à Paris avec le tsar.

La Confédération* germanique

• 1815 : le congrès de Vienne donne une structure nouvelle à l'Allemagne. À la place du Saint Empire est créée une « Confédération germanique » de 39 États autonomes, dont l'Autriche et la Prusse, une Prusse fortifiée et agrandie, en Rhénanie notamment. Toute l'histoire de la Confédération est marquée par la rivalité austro-prussienne. Placée sous la présidence honorifique de l'empereur d'Autriche, la Confédération a comme organe essentiel la diète de Francfort.

• Au début, les deux puissances, Autriche et Prusse, ont à faire face à un fort courant libéral, hostile à la restauration de l'ancien régime fondé sur les privilèges et les particularismes. En même temps se fortifie le courant unitaire. Une grande fédération, la *Burschenschaft*, où dominent bourgeois et intellectuels, et de nombreuses associations d'étudiants agitent dans ce sens le pays. La répression, menée par Metternich avec l'assentiment de la Prusse (congrès de Karlsbad, 1819), étouffe la vie politique en Allemagne.

• En fait, la Prusse pousse à l'unification de l'Allemagne à son profit par une action économique efficace. De 1818 à 1833 se constitue, autour d'elle et grâce à elle, une union douanière *(Zollverein)* qui prélude à l'unité nationale en supprimant les barrières douanières entre une vingtaine d'États.

La révolution de 1848

• Mars 1848 : la révolution éclate en Allemagne ; elle est favorisée par la crise économique de 1847, la propagande socialiste (Marx et Engels) et l'annonce de la révolution de février en France. Cette révolution est à la fois libérale et nationale.

• 31 mars - 4 avril : un parlement préparatoire *(Vorparlament)* réuni à Francfort décide l'élection au suffrage universel d'une assemblée nationale allemande de 586 députés, chargée d'élaborer une Constitution unitaire.

• 18 mai : cette assemblée se réunit pour la première fois à Francfort. Ses aspirations sont étouffées par les princes et par les radicaux ; son action est gênée par sa division en deux blocs hostiles : les partisans de la grande Allemagne avec l'Autriche et ceux de la petite Allemagne sans l'Autriche.

• Mars 1849 : cette dernière solution ayant été adoptée, la couronne impériale est naturellement offerte au roi de Prusse, Frédéric-Guillaume IV, qui, hostile par ailleurs à une libéralisation de la Constitution prussienne, refuse cette couronne mais cherche à se la faire offrir par les princes (union restreinte).

• 29 novembre 1850 : à Olmütz, Schwarzenberg, chancelier d'Autriche, impose au roi de Prusse l'abandon de ses projets. Humiliation qui pèsera lourdement sur les relations austro-prussiennes.

Guillaume Ier et Bismarck

• La Prusse, dans la lutte pour l'unité allemande qui va reprendre plus fortement que jamais, possède plusieurs atouts : sa puissance économique — qui s'affirme surtout depuis l'industrialisation des provinces rhénanes — et aussi l'action diplomatique et militaire du roi Guillaume Ier, successeur en 1861 de son frère Frédéric-Guillaume IV, ainsi que celle de Bismarck*, Premier ministre à partir de 1862.

• Réorganisée par Moltke et Roon, l'armée prussienne prouve son efficacité contre le Danemark (1864) et contre l'Autriche, qui, vaincue à Sadowa (1866), doit accepter (traité de Prague, 23 août 1866) de se retirer des affaires d'Allemagne.

• Bismarck organise alors, sous l'égide de la Prusse, une « Confédération d'Allemagne du Nord », comprenant tous les États (vingt-deux) situés au nord du Main. Cette confédération, qui durera trois ans (1867-1870), a comme président héréditaire le roi de Prusse, chef de la diplomatie et des armées. Celui-ci nomme un chancelier fédéral — Bismarck —, réel détenteur du pouvoir ; il peut dissoudre le *Reichstag*, élu au suffrage universel, mais non le *Bundesrat*, Conseil fédéral, véritable chambre haute formée de 43 délégués nommés par les souverains des États confédérés.

La Confédération se donne un drapeau national, qui unit le rouge du Brandebourg et des villes hanséatiques au blanc et noir du pavillon prussien.

• Provisoirement, les quatre États de l'Allemagne du Sud — Hesse-Darmstadt (en partie), Bade, Wurtemberg, Bavière —, qui répugnent à la domination prussienne, restent en dehors de la Confédération. Mais Bismarck signe avec eux des conventions militaires qui les obligent, en cas de guerre, à marcher avec la Prusse ; il les englobe même dans le *Zollverein* (juill. 1867).

• Il ne reste plus qu'à sceller l'unité politique du Nord et du Sud. Par une action diplomatique retorse, Bismarck amène la France à lui déclarer la guerre (juill. 1870). La guerre franco-prussienne* se solde par une victoire éclatante des armées allemandes. Sur les ruines de l'Empire français, l'Empire allemand (IIe Reich) est proclamé (Versailles, 18 janv. 1871). Guillaume Ier en est le premier titulaire, Bismarck le premier chancelier.

• 10 mai 1871 : le traité de Francfort cède à l'Empire allemand l'Alsace et une partie de la Lorraine, et lui accorde une indemnité de 5 milliards de francs, qui vont contribuer à développer son économie.

La société allemande de 1806 à 1870

• La révolution industrielle marque alors profondément l'Allemagne.

De 25 millions d'habitants en 1815, la Confédération passe à 38 en 1870 ; cet accroissement, dû surtout à une forte natalité, crée d'ailleurs un large courant d'émigration, dont profitent surtout les États-Unis.

• L'industrialisation massive de l'Allemagne après 1850 est liée aux progrès de l'extraction du charbon dans la Ruhr (2 Mt en 1850, 12 Mt en 1870) ; à l'adoption de techniques modernes dans le textile, la sidérurgie (Westphalie, Silésie), la chimie surtout, domaine où l'Allemagne assure dès lors sa suprématie ; à l'essor du trafic ferroviaire (500 km de voies ferrées en 1840, 18 000 en 1870) ; à la meilleure navigabilité du Rhin ; à la puissance des compagnies de navigation ; enfin et surtout au *Zollverein*, qui assure une politique économique rationnelle.

• L'unité monétaire étant assurée dès 1857, le marché financier se développe, les établissements de crédit se multiplient. Après des fluctuations et des crises cycliques (celle de 1846-1847 est la plus grave), l'économie allemande profite d'une conjoncture très favorable. L'urbanisation suit le rythme de l'industrialisation.

• Ce qui n'exclut pas la question sociale. Car l'Allemagne des confédérations voit s'épanouir, comme les autres pays occidentaux, une puissante classe bourgeoise, privilégiée par rapport aux ruraux et aux ouvriers.

• Les ruraux, qui en 1870 forment encore 64 p. 100 de la population, sont parfois des paysans aisés (Wurtemberg, Bavière) ; mais ceux de l'Est sont encore sous la domination des junkers, propriétaires de grands domaines. Ailleurs, fermiers, métayers et ouvriers agricoles constituent un prolétariat rural, qui est attiré par les villes et grossit le prolétariat industriel.

• L'artisanat, fort répandu en Allemagne, est de plus en plus concurrencé par la grande industrie à structure capitaliste. Tout naturellement, au sein d'un prolétariat ouvrier de plus en plus nombreux et dont les conditions de vie sont assez misérables, les idées socialistes font rapidement leur chemin. Or, les théoriciens du socialisme* sont nombreux en Allemagne : Marx et Engels, dont l'influence sera prépondérante dans le mouvement ouvrier allemand ; Mgr Ketteler, évêque de Mayence, tenant d'un socialisme chrétien ; Ferdinand Lassalle († 1864), partisan d'un socialisme national protégé par l'État (il est en relation avec Bismarck). En 1869, au congrès d'Eisenach, le courant marxiste triomphe (Bebel, Liebknecht) avec la formation de la social-démocratie (parti ouvrier social-démocrate), qui adhère à la Ire Internationale.

• La période 1806-1870, d'abord marquée par le romantisme, est une des plus fécondes dans l'histoire de la civilisation allemande : musique et littérature notamment témoignent d'une prise de conscience du génie national, génie que le militarisme prussien triomphant en 1871 va partiellement détourner de sa voie.

LE IIE REICH : 1871-1918

L'Empire bismarckien (1871-1890)

• Le nouvel Empire allemand (l'ancienne Confédération de l'Allemagne du Nord et les quatre États du Sud) couvre un peu plus de 540 600 kilomètres carrés. L'Alsace-Lorraine, érigée en *Reichsland*, est la propriété commune des vingt-cinq États allemands.

• L'Empire allemand est fédéral, c'est-à-dire que les 25 États gardent leurs dynasties et leurs assemblées. Mais l'organisation militaire, les postes, la monnaie sont communes à tous les États, dont les intérêts sont défendus par un *Bundesrat*, ou Conseil fédéral, groupant leurs représentants élus selon le système des classes : la Prusse y jouit d'ailleurs d'une position prépondérante.

• Une assemblée nationale, le *Reichstag*, est élue au suffrage universel à scrutin unique : elle vote le budget et les lois, mais ces dernières doivent être soumises à la ratification du *Bundesrat*.

• Le premier *Reichstag*, élu en mars 1871, vote la Constitution impériale dès le 16 avril.

• Le roi de Prusse, Guillaume Ier, est empereur héréditaire. Les affaires — et notamment la diplomatie — sont entre les mains


Lauros-Giraudon

Guillaume II, empereur. Phot. de couverture de l'*Illustrierte Zeitung*. (B. N., Est.)

du chancelier Bismarck. Celui-ci consolide son œuvre unitaire en faisant émettre le mark par une banque d'Empire (1875), en mettant en place un Code de procédure civile et criminelle (1872-1876), en créant le septennat militaire (1874), en travaillant à la germanisation des minorités nationales.

• 1871-1878 : Bismarck se heurte à la double hostilité des conservateurs protectionnistes (lui-même est libre-échangiste) et des catholiques (parti du Centre, dirigé par Windthorst), contre lesquels il pratique le *Kulturkampf**.

• 1878-1890 : afin de protéger l'agriculture allemande et parce que treize députés socialistes sont présents au *Reichstag* en 1877, Bismarck renonce au libre-échange (1879), ce qui lui aliène les industriels ; en même temps, il cherche à se rallier le centre (fin du *Kulturkampf*). Tout en pratiquant une politique de répression contre la social-démocratie (1878), il fait des avances aux ouvriers et réalise un socialisme étatique (assurances obligatoires, 1883-1889), ce qui n'empêche pas la montée des voix socialistes (un million et demi en 1890).

• Bismarck est, durant vingt ans, l'arbitre de l'Europe. Son principal souci est d'isoler la France, qu'il cherche à détourner des préoccupations continentales (Alsace-Lorraine) en favorisant sa politique coloniale. Pour éviter une alliance franco-russe, il met sur pied un système d'alliances complexe mais efficace, s'appuyant à la fois sur l'Autriche-Hongrie et la Russie.

• Sa maîtrise diplomatique fait de lui le pivot de la politique internationale, comme en témoigne son rôle au congrès de Berlin (1878), qui stoppe l'avance russe dans les Balkans, et à la conférence de Berlin (1884-1885), qui délimite les sphères d'influence européennes en Afrique.

• Guillaume Ier meurt en 1888. Son fils Frédéric III, qui déteste Bismarck, ne règne que quelques semaines (mars-juin 1888). Guillaume II* (1888-1918), fils de Frédéric III, impatient de régner vraiment, provoque la chute de Bismarck (1890).

L'Empire wilhelmien (1890-1918)

• Quatre chanceliers se succèdent sous Guillaume II : Caprivi (1890-1894), Hohenlohe (1894-1900), Bülow (1900-1909), Bethmann-Hollweg (1909-1917). Aucun n'a une action comparable à celle de Bismarck. C'est l'empereur qui gouverne.

• À l'intérieur, avec des moyens moins violents, le Kaiser poursuit sans succès la lutte contre la social-démocratie, qui, en 1910, est le parti le plus nombreux au *Reichstag*. Dans les provinces polonaises, le gouvernement tente une germanisation forcée ; en Alsace-Lorraine, il applique une politique tantôt de violence, tantôt de conciliation.

• À l'extérieur, l'impérialisme allemand s'affirme, surtout sous la pression d'un essor économique considérable. Les termes *Weltpolitik* (politique mondiale), *Weltwirtschaft* (économie mondiale) traduisent mieux que *pangermanisme* — qui désigne des visées annexionnistes — le désir de l'Allemagne d'avoir place partout. Car il semble que la population — fière des réalisations scientifiques, économiques et culturelles (musique) du pays — ait été, dans son ensemble, pacifique. Il n'en reste pas moins que Guillaume II, en renforçant l'armée et le militarisme allemands, éléments de grandeur, et en pratiquant à l'extérieur une politique brouillonne et fanfaronne (Tanger, 1905), a renforcé les risques de guerre, avec la France et la Russie notamment.

• Contrairement à Bismarck, Guillaume II favorise la création d'un empire* colonial allemand. En fait, l'Allemagne ne peut guère s'installer, en Afrique principalement, que sur des territoires médiocres. Plus efficace est l'implantation de véritables « colonies » allemandes au Brésil et aux États-Unis.

La puissance allemande sous Bismarck et Guillaume II

• De 1871 à 1914, la population du Reich passe de 41 millions à 67 millions, accroissement dû moins au taux de natalité, qui reste élevé mais baisse comme partout, qu'à la diminution sensible du taux de mortalité.

• Le taux de la population urbaine passe, durant le même temps, de 36 p. 100 à 63 p. 100. Près de cinquante villes, en 1914, dépassent 100 000 habitants. L'urbanisation est corrélative à l'industrialisation : la production de la houille passe de 26 Mt à 190 Mt, celle de l'acier de 1 Mt à 18 Mt ; l'industrie chimique allemande exerce une prépondérance incontestée. Voies d'eau habilement aménagées, réseau ferroviaire dense (65 000 km en 1914) et peu centralisé, ports en plein essor (le tonnage de Hambourg passe de 6 millions à 15 millions), flotte marchande qui, en 1914, représente 12 p. 100 de la puissance mondiale : tels sont les principaux atouts d'une économie fortement regroupée en cartels et konzerns. Les produits « made in Germany » sont alors partout dans le monde.

• Une législation sociale avancée n'a pas tout réglé : la classe ouvrière vit encore dans des conditions qui expliquent l'ampleur du socialisme marxiste, mais on ne peut pas parler de paupérisation. Dans l'ensemble, l'agriculture est négligée par rapport à l'industrie ; de toute façon, l'Allemagne ne peut nourrir une population pléthorique : elle doit importer des produits agricoles, de Russie et des États-Unis surtout.

• L'un des points noirs reste, en 1914, l'opposition latente des allogènes : Alsaciens-Lorrains. Danois du Schleswig, Polonais.

D'UNE GUERRE MONDIALE À L'AUTRE : 1914-1945

La Première Guerre mondiale et ses suites

• L'Allemagne, comme la France, aborde la Première Guerre* mondiale (1914) dans un esprit d'« union sacrée » : les sociaux-démocrates eux-mêmes s'y associent en grande majorité ; mais, à partir de 1917, une minorité agissante, le *Spartakusbund*, s'insurgera contre la continuation des hostilités.

• Assez rapidement, l'Allemagne, victorieuse des Russes (1917), mais fixée sur le front français par une guerre interminable et meurtrière, ressent les effets de la guerre, sur le plan économique notamment (hausse des prix, rationnement des denrées).

• En 1917 et surtout au cours de l'hiver 1917-1918, le moral de la population est gravement atteint ; beaucoup sont partisans d'une « paix d'entente » et le spartakisme gagne dans l'opinion, provoquant des grèves.

• La défaite de novembre 1918, si elle laisse un pays intact sur le plan matériel, trouve une nation profondément démoralisée, et qui a perdu 1 810 000 hommes (sur 13 millions de mobilisés).

• Dès le 3 octobre 1918, Guillaume II, pressé par le haut commandement, fait appel au prince Max de Bade comme chancelier, mais celui-ci est débordé par le mouvement révolutionnaire. Le 31 octobre, le gouvernement conjure Guillaume II d'abdiquer : son refus ouvre la voie à la Révolution ; le Kaiser n'abdique que le 9 novembre et se réfugie en Hollande. Le 10, Max de Bade s'efface devant le gouvernement provisoire du socialiste Ebert. La République allemande a été proclamée la veille.

La république de Weimar* (1919-1933)

• 1919 : alors que la révolution spartakiste déferle sur l'Allemagne, le gouvernement provisoire du conseil des commissaires du peuple, présidé par Ebert, décide de faire procéder à l'élection d'une assemblée nationale constituante. Réunie à Weimar (6 févr. 1919), elle élit Ebert président (11 févr.) et prépare la Constitution, qui est promulguée le 11 août.

• Le nouveau Reich est composé de 17 États *(Länder)*, qui conservent leurs assemblées et leurs gouvernements (répu-


12 Pages

Le Petit Journal

HEBDOMADAIRE
61, rue Lafayette, Paris

illustré

PRIX : 0 fr. 30
28 Janvier 1923


Pour que l'Allemagne paie

Lauros-Giraudon

Les troupes françaises d'occupation de la Ruhr, en janvier 1923. Dessin du *Petit Journal illustré*, avec la légende : « Pour que l'Allemagne paie. »

blicains), et sont représentés au Conseil du Reich *(Reichsrat)* au prorata de leur population, clause qui maintient le rôle prépondérant de l'État prussien au sein du Reich. Ces États consentent à élargir la compétence administrative du Reich non seulement à l'armée et à la diplomatie, mais aussi aux postes et aux moyens de communication.

• Le pouvoir législatif fédéral est partagé entre le *Reichsrat* et le *Reichstag* élu pour quatre ans au suffrage universel : devant le *Reichstag*, qui prépare et vote les lois et le budget, le gouvernement est responsable.

• Le pouvoir exécutif est détenu par le président de la République élu pour sept ans au suffrage universel (citoyens de plus de 25 ans) et rééligible. Il peut dissoudre le *Reichstag*, mais celui-ci peut proposer au peuple la déchéance du président de la République. Le chef de l'État désigne le chancelier, chef du gouvernement.

• Janvier 1919 : les spartakistes sont écrasés par le gouverneur de Berlin, Gustav Noske, qui, ministre de la Reichswehr (févr.), recrute des corps francs, ce qui facilite le putsch nationaliste de Kapp-Luttwitz. Après l'échec de ce putsch, il doit se retirer (mars).

• Ebert, président de 1919 à 1925, a comme successeur le candidat des nationalistes, le maréchal Hindenburg, qui se montre incapable de s'opposer à la surenchère nationaliste dont Ludendorff et, dès 1923-1925, le parti ouvrier national-socialiste (Hitler), se font les coryphées. Cette surenchère s'appuie sur la plus grande partie de l'opinion allemande révoltée par le « Diktat » de Versailles.

• Car le traité de Versailles (28 juin 1919), auquel l'Allemagne a été obligée de souscrire, a imposé au Reich, outre la restitution de l'Alsace-Lorraine, de la Posnanie, du Schleswig du Nord, de dures conditions : cession des colonies, réduction de l'armée à 100 000 hommes, lourdes réparations.

• Le refus de l'Allemagne de payer intégralement ces réparations (refus qui provoque l'occupation française de la Ruhr [1923-1925]) et l'impossibilité d'employer l'énorme capacité de production de l'industrie allemande provoquent une crise économique qui frappe surtout la classe moyenne. Cette crise est elle-même à l'origine d'une inflation galopante, que la création du *Reichsmark* (1924), puis l'application des plans Dawes (1924) et Young (1930) finissent par arrêter.

• Sur le plan diplomatique, le ministre des Affaires étrangères Gustav Stresemann* (1923-1929) mène une politique modérée qui l'amène à se rapprocher de la France (Briand) et à signer une série d'accords avec les Alliés. À la suite, notamment, des accords de Locarno (1925), il obtient une évacuation accélérée des zones occupées et l'admission de l'Allemagne à la Société des Nations.

• La crise économique mondiale de 1929 marque la fin de cette période d'équilibre. Dès 1932, l'Allemagne compte 6 millions de chômeurs. Tandis que la social-démocratie décline, les communistes (Kommunistische Partei Deutschlands, K. P. D.) forment une masse de manœuvre importante (100 députés en nov. 1932), qui contribue à affaiblir encore le régime et à tourner les espoirs de la masse vers le national-socialisme*.

• Dès 1930, le parti de Hitler compte 107 députés au Reichstag. Une doctrine implacable et exaltante constitue sa force, face à un gouvernement sans réaction valable devant l'agitation permanente. Les derniers chanceliers, Brüning, F. von Papen, Schleicher ne gouvernent qu'avec des majorités sans lendemain. F. von Papen, croyant pouvoir utiliser les nazis, autorise même les « S. A. » et les « S. S. ».

• Dès lors, les événements se précipitent. En novembre 1932, 196 députés nazis sont élus ; le 30 janvier 1933, Hindenburg appelle Hitler à la chancellerie.

Le IIIe Reich (1933-1945)

• 27 février 1933 : incendie du Reichstag ; les nazis l'attribuent au parti communiste, qui est mis hors la loi et persécuté tout comme les socialistes, les catholiques, les Juifs. C'est alors que s'ouvrent les camps de concentration nazis.

• 24 mars 1933 : le Reichstag donne les pleins pouvoirs à Hitler*. Le parti national-socialiste étant le seul admis, le IIIe Reich est une dictature noyautée par une police politique redoutable *(Gestapo)* [v. national-socialisme].

• 1934 : voulant conserver l'appui du grand état-major, Hitler sacrifie les extrémistes de son parti (Röhm, Strasser), ainsi que Schleicher et des centaines d'autres (30 juin). En août, la mort d'Hindenburg fait de Hitler, déjà chancelier, le chef de l'État.

• Hitler, maître absolu *(Reichsführer)*, appuyé sur une opinion fanatisée qui le plébiscite, pratique une autarcie aussi complète que possible. Une politique de grands travaux, favorisée par la formation du Front du travail, réduit le chômage et prépare l'Allemagne à une guerre qui devient certaine à partir de 1938, tandis que la concentration industrielle favorise le développement des konzerns.

• Par ailleurs, Hitler, en trois ans (1933-1936), abolit toutes les limitations prévues par le traité de Versailles pour les forces armées allemandes ; il réoccupe la Rhénanie (1936), alors que se constitue l'axe Rome-Berlin. L'accord naval anglo-allemand (1935) permet la renaissance de la flotte allemande.

• Dès lors, Hitler amorce les annexions qui conduiront à la Seconde Guerre mondiale. En 1938, l'*Anschluss*, c'est-à-dire l'annexion de l'Autriche, est réalisé ; les accords de Munich (sept. 1938) cautionnent le démembrement de la Tchécoslovaquie, pays qui est en grande partie (Bohême-Moravie) placé sous le protectorat allemand (1939). Enfin, désireux d'occuper le couloir de Dantzig, Hitler fait envahir la Pologne : cette agression provoque l'entrée en guerre de la France et de l'Angleterre.

• L'histoire de l'Allemagne entre 1939 et 1945 est inséparable de celle de la Seconde Guerre* mondiale. Un énorme effort de guerre aboutit d'abord à des offensives victorieuses, à l'ouest (1940) comme à l'est (1941). Puis peu à peu, et surtout à partir de 1943, les bombardements aériens violents font peser sur le Reich une menace qui se précise après le désastre de Stalingrad (1943) et surtout après le débarquement allié en Normandie (1944). En 1945, l'Allemagne devient le théâtre de dures opérations. Quand, le 8 mai, quelques jours après la mort (par suicide probablement) de Hitler, les chefs militaires allemands signent la capitulation, ils laissent un pays ravagé, épuisé (5 millions de morts), désorganisé, sans un pouce de terrain libre, les Alliés l'occupant tout entier.

P. P.

J. Bühler, *Deutsche Geschichte* (Berlin, 1934-1960 ; 6 vol.). / E. Vermeil, *l'Allemagne, essai d'explication* (Gallimard, 1940). / V. Valentin, *Geschichte der Deutschen* (Berlin, 1947 ; 2e éd., 1949 ; 2 vol.). / J. Droz, *l'Allemagne et la Révolution française* (P. U. F., 1949-1950) ; *Histoire de l'Allemagne* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1958 ; 5e éd., 1967) ; *le Romantisme politique en Allemagne* (A. Colin, 1963) ; *Histoire des doctrines politiques en Allemagne* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1968). / C. David, *Hitler et le nazisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954 ; 6e éd., 1969). / G. Badia, *Histoire de l'Allemagne contemporaine, 1917-1962* (Éd. sociales, 1962 ; 2 vol.). / P. Gaxotte, *Histoire de l'Allemagne* (Flammarion, 1963 ; 2 vol.). / A. Maurois, *Histoire de l'Allemagne* (Hachette, 1965). / P. Ayçoberry, *l'Unité allemande 1800-1871* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1968 ; 2e éd., 1972). / H. Friedrich zu Loewenstein, *l'Allemagne dans l'Histoire* (A. Bonne, 1968). / P. Rassow (sous la dir. de), *Histoire de l'Allemagne des origines à nos jours* (Horvath, Roanne, 1968). / H. Burgelin, *la Société allemande 1871-1968* (Arthaud, 1969). / F. G. Dreyfus, *Histoire des Allemagnes* (A. Colin, coll. « U », 1970). / S. Berstein et P. Milza, *l'Allemagne, 1870-1970* (Masson, 1971). / P. Broué, *Révolution en Allemagne, 1917-1923* (Éd. de Minuit, 1971).

L'art allemand

ART OTTONIEN ET ART ROMAN

L'usage s'est établi de faire commencer la notion d'art allemand aux grands traités de partage qui, démembrant l'empire de Charlemagne dans la première moitié du IXe s., ont fixé vers l'ouest la limite des pays de langue germanique. Auparavant, c'est l'art dit carolingien*, ensuite l'art ottonien, prélude original à l'art roman. Cela ne veut pas dire que les limites soient très nettes entre l'art ottonien et l'art carolingien d'une part, l'épanouissement de l'art roman d'autre part. Le premier a reçu de l'empire de Charlemagne ses structures essentielles, qu'il a cependant développées avec un accent particulier ; le zèle des princes, secondé par celui des grands archevêques et évêques, lui imprime une nuance aristocratique.

Pour ce qui est de l'architecture, l'effort considérable de l'art ottonien s'est exercé sur les types d'édifices que lui proposait la renaissance carolingienne, mais en privilégiant nettement le plan basilical par rapport au plan centré pour les églises. Il reste peu d'édifices ottoniens à peu près intacts, si ce n'est de dimensions assez restreintes, comme l'église Sankt Cyriakus de Gernrode ; plus importante, en dépit de ses restaurations, est l'église Sankt Michael de Hildesheim. Dans le plan apparaissent des variations sur la partie occidentale, qui se présente tantôt comme une abside équilibrant celle de l'orient, tantôt comme un massif (« Westwerk ») pouvant prendre les dimensions d'une véritable prééglise ; variations aussi sur le transept, qui se double, comme à Hildesheim, et peut s'accompagner de tours. Cologne* développe une abside triconque à Sankt Maria im Kapitol et aux Sankt Aposteln. Les églises sont rarement voûtées, et, au-dessus des soutiens de grosseur souvent alternée, à chapiteaux en dés, s'étendent des surfaces lisses.

Si la sculpture de pierre est rare, on assiste à une floraison des arts métalliques et singulièrement du bronze. Les portes de la cathédrale d'Augsbourg* sont formées de plaquettes juxtaposées à motifs antiques, tandis que celles en bronze massif de la cathédrale d Hildesheim (début du XIe s.) se distinguent par une verve étonnante, qui contraste avec le classicisme de la souche de cierge pascal coulée dans la même ville et inspirée de la colonne Trajane. Cet art des portes de bronze allemandes se poursuivra jusqu'au XIIIe s. en Pologne et en Russie. L'époque ottonienne voit aussi la floraison du mobilier ecclésial et singulièrement des châsses, qui se produit sur tout le territoire compris entre la Meuse, le Rhin et la Moselle. Cologne et Trèves rivalisent. L'une des pièces majeures est l'antependium (musée de Cluny) donné par l'empereur Henri II à la cathédrale de Bâle, dont les figures d'or sur bois ont une pureté antique.

L'enluminure part des modèles carolingiens, mais les écoles ottoniennes — monastiques le plus souvent — sont beaucoup plus nombreuses, et l'influence byzantine croît, favorisée par l'impératrice Théophano, femme d'Otton II. Les fonds de pourpre à lettres d'or, la disposition des canons carolingiens ont subsisté, mais des représentations à personnages très soignées (scènes de l'Ancien Testament, évangélistes) sont venues enrichir le répertoire. L'un des principaux centres est celui du monastère de Reichenau, où sont également produites des reliures enrichies de pierres précieuses et d'ivoires. D'autres écoles, à Trèves, Echternach, Cologne, Hildesheim, Fulda, Ratisbonne, Salzbourg, Tegernsee, se distinguent par des styles divers. Rares sont les peintures monumentales qui subsistent (église d'Oberzell, à Reichenau).

Les cathédrales d'Empire marquent une étape nouvelle. Sur le Rhin, où les Saliens puis les Hohenstaufen ont succédé aux Ottoniens, se suivent les « Kaiserdome » qui, à l'exception de Cologne, ont conservé jusqu'aujourd'hui une partie de leurs caractères romans : Spire, Mayence, Worms (la plus tardive : 1181-1244), auxquelles il convient d'ajouter pour le style la cathédrale de Trèves et l'abbatiale de Maria Laach. Ces cathédrales appartiennent au système dit « lié », c'est-à-dire que les travées de la nef ont une longueur double de celles des collatéraux. Ce sont des œuvres monumentales à nombreuses tours, ayant souvent deux absides ornées



Nef de la Marktkirche, à Hanovre, construite entre 1349 et 1359.

de bandes lombardes. Celle de Spire a une remarquable abside à galeries ajourées ; fondée en 1030, elle ne reçut ses belles voûtes d'arêtes que vers le milieu du XIIe s. À Cologne subsiste, endommagé, un ensemble unique d'églises de composition triconque. Les religieux rivalisent avec les empereurs, mais le monastère bénédictin d'Hirsau a été à peu près détruit. Ces édifices sont pauvres en sculpture de pierre qui leur soit liée organiquement. Une exception : l'église des Écossais à Ratisbonne, dont les reliefs d'applique, sur la façade, évoquent des réminiscences païennes.

LE GOTHIQUE CLASSIQUE (« HOCHGOTIK »)

Que l'architecture gothique ait été reçue de France, et assez tardivement, c'est ce qui n'est plus contesté. La cathédrale de Magdeburg, plus ou moins inspirée de celle de Laon, a sans doute été commencée en 1209 sous la direction de l'archevêque Albert II de Käfernburg, qui avait étudié à l'Université de Paris. Mais la réception complète ne se produit guère que vers le milieu du XIIIe s. et n'aboutit pas à un ensemble comparable à celui des grandes cathédrales françaises. La cause la plus profonde en est peut-être dans l'idée différente que se faisaient du gothique les constructeurs allemands : ils prenaient tel ou tel élément, mais n'en déduisaient pas une structure logique et complète ; on notera, en particulier, leur hostilité aux arcs-boutants apparents. Les édifices gothiques ne sont ni très nombreux ni d'une importance capitale : Sankt Georg de Limbourg (1215-1235), Sankt Elisabeth de Marburg (1235-1283), Notre-Dame de Trèves (1242-1259), à chœur copié de Saint-Yved de Braine mais à plan centré, Sankt Peter de Wimpfen, commencé en 1269 et qualifié d'« opus francigenum ».

L'Allemagne est le seul pays qui le dispute à la France pour la grande sculpture gothique. Il s'agit moins, en général, de compositions architecture-sculpture, qu'interdit l'absence de vastes portails, que d'oeuvres plus dispersées, émanées d'ateliers dont les relations sont peu apparentes. À la cathédrale de Bamberg, des oeuvres apparentées à la sculpture de Reims (portail d'Adam, statues de la Visitation, et surtout le fameux Cavalier) succèdent sans transition aux puissants reliefs de la clôture du chœur (1225-1235). Les morceaux épars du jubé de Mayence et la Porte dorée de Freiberg sont également proches de la sculpture française. Les théories de Vierges sages et de Vierges folles, sur le modèle de la cathédrale de Strasbourg, seront populaires en Allemagne (Magdeburg et Fribourg-en-Brisgau). Cependant, le chef-d'œuvre de la sculpture gothique allemande est probablement constitué par les graves statues de donateurs qui se dressent dans un des chœurs de la cathédrale de Naumburg, à la fois individualisées et d'un style puissant.

L'ART PARTICULARISTE ET BOURGEOIS DE LA FIN DU MOYEN ÂGE

La civilisation qui l'emporte au XIVe et au XVe s. est à base mercantile et bourgeoise. L'architecture, en particulier celle des villes

Lauros-Giraudon



Martin Schongauer (1450-1491). *Jésus et Marie-Madeleine.* Panneau du maître-autel de l'église des Dominicains de Colmar. (Musée d'Unterlinden, Colmar.)

libres, dont la richesse s'est fabuleusement développée, est loin d'avoir la monumentalité et le caractère aristocratique du gothique classique ; on l'a baptisée « Sondergotik » (« gothique spécial », pourrait-on dire). Le type d'église en faveur est la « Hallenkirche », l'église-halle où les collatéraux ont la même hauteur que la nef. Différent des précédents poitevins, ce type présente en Allemagne l'aspect d'une salle à piliers grêles, aérée, très haute, où la différenciation en nefs orientées est à peine sensible. Dès le XIII[e] s., les quatre grandes cathédrales de Westphalie, Osnabrück, Münster, Paderborn et Minden, ont été reconstruites de la sorte. La Hallenkirche se répand largement en Bavière et en Franconie (église Sankt Georg à Dinkelsbühl) ; c'est en Hallenkirche que devait être construite à l'origine l'église d'Ulm, dont l'énorme tour est entreprise en 1392. À Prague, succédant au Français Mathieu d'Arras, travaille le Souabe Peter Parler (1330-1399), membre d'une famille qui répand le Sondergotik en Allemagne et en Bohême, et crée des églises d'une singulière originalité (Kutná Hora).

Une manifestation toute différente du Sondergotik est constituée par l'architecture de brique des régions septentrionales, singulièrement dans les pays colonisés par les Teutoniques : églises du Brandebourg, églises monastiques de Doberan ou de Chorin, cathédrales de Dantzig et de Lübeck. Si la brique ne se prête pas à la sculpture, elle est propre aux compositions de masses originales. On ne saurait omettre l'architecture militaire des Teutoniques et singulièrement le palais-forteresse de Marienburg (auj. Malbork), où le grand maître s'établit en 1309.

C'est vers le XIV[e] et le XV[e] s. que les villes prennent la physionomie que leur ont reconnue les siècles. Nuremberg*, avant la Seconde Guerre mondiale, en était le chef-d'œuvre ; on peut en citer de plus petites, comme Rothenburg ou Dinkelsbühl, aux calmes rues bordées de pignons. De nombreux hôtels de ville sont entrepris à cette époque.

La sculpture fleurit, une sculpture un peu trop fouillée, à laquelle manque parfois le style du gothique classique. On retrouve ici les Parler (Belle Fontaine de Nuremberg), mais il faut attendre la seconde partie du XV[e] s. pour assister à un renouveau de grande classe, qui se manifeste à Nuremberg avec deux artistes très opposés de tempérament, le robuste tailleur de pierre qu'est Adam Krafft (v. 1460 - v. 1508-1509) et le nerveux huchier Wit Stwosz* (v. 1440-1533). En Franconie également, mais installé à Würzburg, Tilman Riemenschneider* orne de ses retables la vallée de la Tauber. Dans la région rhénane, Hans Backofen (v. 1470-1519) semble viser, avec ses tombeaux d'évêques, à la puissance des statues de Naumburg.

Les peintres primitifs allemands

L'essentiel du XV[e] s. est peut-être l'apparition, avec une diversité étonnante, de la peinture de panneaux dans toute l'étendue de l'Allemagne. Cologne a joui d'une réputation peut-être mensongère grâce à la douceur rêveuse du Maître de la Véronique (actif v. 1400) et de Stefan Lochner (v. 1405/1415-1451) ; l'école de Cologne tombe ensuite sous l'influence flamande avec les anecdotiers délicieux que sont le Maître de la Vie de Marie (actif v. 1460-1480) et le Maître de la Légende de sainte Ursule (actif v. 1500). Dans la première partie du XV[e] s., la Westphalie possède Konrad von Soest (retable de Niederwildungen) ; les villes hanséatiques ont le dur Maître Bertram, de Minden (v. 1345-1415), et Maître Francke, dont le *retable des Navigateurs* se rapproche du style courtois international. La Souabe brille avec Lukas Moser qui, en 1431, a laissé une inscription désespérée sur le *retable de Sainte Madeleine* à Tiefenbronn. Du même pays vient Konrad Witz (v. 1400/1410-v. 1445), actif à Bâle de 1434 à sa mort, auteur de deux retables, dans les panneaux de l'un desquels il fait preuve d'une surprenante prescience de paysagiste en représentant le lac de Genève, tandis qu'ailleurs il montre des personnages impénétrables dans leur armure de fer, d'un puissant effet plastique. À Ulm, Hans Multscher (v. 1400-1467) se complaît dans une humanité grimaçante. Le plus proche de l'art italien est le Tyrolien Michael Pacher (v. 1435-1498), qui connaît assurément Mantegna et qui se prolonge par son disciple Rueland Frueauf (v. 1445-1507). Enfin, couronnant cette époque des grandes pestes, des lumières fulgurantes et aussi des extases, se détache l'art visionnaire de Matthias Grünewald* (v. 1470-1528).

La gravure

L'essor de la gravure au XV[e] s. a doté l'art allemand de l'un de ses moyens d'expression préférés : gravure sur bois dont les estampes, à l'origine, se rassemblent en une imagerie populaire dans les « Blockbücher », gravure sur cuivre aristocratique qui s'apparente à l'orfèvrerie avec le Maître E. S., dont l'activité se situe de 1450 à 1467, et avec le Maître du Cabinet d'Amsterdam, aux estampes rarissimes. Le plus célèbre graveur, et celui qui a le plus marqué l'avenir, est l'Alsacien Martin Schongauer* (v. 1450-1491), beau peintre par ailleurs *(la Vierge au buisson de roses)*. Ses planches vont d'un maniérisme grêle, d'un chiffonnage exquis à un véritable pathétique ; Michel-Ange a fait une copie du saint Antoine, composé comme un blason.

LA RENAISSANCE, ÂGE D'OR DE LA PEINTURE ALLEMANDE

Deux maîtres de vocation européenne se dressent au-dessus de la peinture allemande du XVI[e] s. : Albrecht Dürer* (1471-1528) et Hans Holbein* le Jeune (1497-1543). Le premier a bénéficié dans sa patrie, Nuremberg, d'un apprentissage presque artisanal chez le peintre-graveur Michael Wolgemut (1434-1519). Esprit complexe, luthérien convaincu et ami des humanistes, il va du dessin bouillant de l'*Apocalypse* gravée sur bois (1498), qui se ressent encore du gothique, aux grandes formes denses des *Quatre Apôtres* (1526) qui le mettent de pair avec les maîtres italiens. Hans Holbein le Jeune n'a pas connu les mêmes inquiétudes. Il est sorti du milieu d'Augsbourg, où son père Hans Holbein l'Ancien (v. 1465-1524) s'était largement ouvert aux idées italiennes, et sa propre carrière s'est déroulée à Bâle, puis en Angleterre. Sa gloire est surtout due à ses portraits, dont la surprenante perfection n'est jamais chose morte.

Mais le second plan, derrière ces deux maîtres, est encore richement garni. Lucas Cranach* l'Ancien (1472-1553), après avoir commencé par un style large, continue, à la cour de Saxe, par un art maniéré et des nus féminins d'une séduction fort irritante. L'érotisme comme l'étrangeté ne manquent pas non plus chez le Strasbourgeois Baldung* Grien (1484 ou 1485-1545), que Dürer chargeait de colporter ses gravures sur bois, et dont le coloris est fort riche. Plus prosaïque, Hans Burgkmair (1473-1531) est le fécond collaborateur des entreprises de gravure de l'empereur Maximilien. Albrecht Altdorfer* (v. 1480-1538) a su échapper à la hantise de Dürer ; c'est surtout un chercheur original pour le paysage, la composition, le clair-obscur. En dehors des territoires allemands proprement dits, la Suisse alémanique possède quelques isolés qui ont la singulière particularité d'avoir été des lansquenets. Niklaus Manuel Deutsch (1484-1530), coloriste singulièrement raffiné ; Urs Graf (v. 1485-1527/1528), mauvais garçon mais grand artiste, dont les estampes truculentes et féroces sentent la sueur, le sexe et le sang.

Autres arts

Un précieux ouvrage, et qui semble résumer la sculpture allemande de cette époque, est la châsse de bronze de saint Sébald, à Nuremberg, sortie de la fonderie des Vischer*, commencée par Peter Vischer l'Ancien (v. 1460-1529) et transformée dans l'esprit de la Renaissance par lui-même et par ses trois fils, Hermann le Jeune (v. 1486-1517), Peter le Jeune (1487-1528) et Hans (v. 1489-1550). Exubérance et surcharge caractérisent la production considérable des ornemanistes et des orfèvres.

L'architecture est moins brillante. Aux châteaux de Brieg et de Wismar foisonne le décor trop couvrant de l'Italie septentrionale ; la composition architecturale d'une façade comme celle du palais de l'Électeur Otton Henri à Heidelberg (1556-1559), d'ailleurs due à un architecte des Pays-Bas, reste une exception, de même que le château de Landshut, qui a l'air d'une enclave à l'italienne.

L'INTERMÈDE OU MANIÉRISME

Il est hors de doute que l'élan créateur de la Renaissance a été en quelque sorte « cassé » par les événements politiques dès la seconde partie du XVI[e] s. La Réforme avait été accompagnée de troubles affreux, le commerce allemand était en pleine décadence. À partir de 1618, les ravages de la guerre de Trente Ans n'épargneront que bien peu de terroirs allemands.

Deux centres sollicitent surtout l'attention, tandis que Nuremberg décline : la ville libre d'Augsbourg et la Bavière. À Augsbourg*, où les rapports avec l'Italie sont, de tradition, étroits, la sévère architecture d'Élias Holl (1573-1646) brille par le rapport très calculé des ouvertures au plan des murs, et elle est relevée par les bronzes du Néerlandais Hubert Gerhard (v. 1545-1620), dont la sculpture s'apparente à celle de Giambologna. À Munich*, un autre artiste des Pays-Bas, mais éduqué en Italie, Frederik Sustris (v. 1540-1599), exécute la grotte de la Résidence et participe à la construction de Sankt Michael, la grande église des jésuites. À Strasbourg, des architectes comme Wendel Dietterlin (v. 1550-1599) composent des recueils d'estampes où s'étalent les plus délirantes inventions de ce qu'on a appelé le style cartilagineux ou auriculaire, et un tel décor se retrouve approximativement dans certaines résidences du Nord, telle Bückeburg en Westphalie (salle dorée de 1605).

La peinture et la gravure du XVII[e] s. sont mal connues et — peut-être injustement

— dédaignées. L'empereur Rodolphe II, grand amateur de nudités, avait réuni autour de lui à Prague un certain nombre de peintres formés en Italie, parmi lesquels Hans von Aachen (1552-1615) et Hans Rottenhammer (1564-1625), bien faits pour satisfaire ses goûts. D'autres, plus importants, se fixèrent en Italie : Adam Elsheimer (v. 1578-1610), admiré de Rubens, à Rome, Johann Liss (v. 1597-1629) à Venise.

BAROQUE ET ROCOCO

Un phénomène capital a été, pendant le XVIIIe s. et dans tous les pays d'Allemagne, le développement d'une architecture de qualité supérieure, dont l'importance et surtout l'originalité n'ont été reconnues que tardivement (v. baroque).

Dans les pays catholiques, la création artistique est d'une abondance et d'un éclat admirables, dus à la multiplication des églises de pèlerinage et des riches monastères. Précocement, au voisinage du lac de Constance où viennent se conjoindre la Suisse, l'Autriche et la Souabe, travaillent des architectes appartenant à des familles locales de maîtres maçons, tels Franz Beer (1660-1726) et Peter Thumb (1681-1766), ainsi que le frère Gaspar Moosbrugger (1656-1723), auxquels sont dues notamment les églises d'Einsiedeln et de Saint-Gall. Ils constituent ce que l'on a nommé un peu ambitieusement l'école du Vorarlberg, que caractériseraient des contreforts intérieurs entre lesquels se placent les chapelles et les tribunes.

En Bavière, les frères Asam* (Cosmas Damian [1686-1739] et Egid Quirin [1692-1750]) ont dépensé des trésors d'imagination et de verve tant dans leur propre église à Munich qu'à Rohr et à Weltenburg. Comme décorateurs, les frères Zimmermann (Johann Baptist [1680-1758] et surtout Dominikus [1685-1766]), qui sortent du milieu de Wessobrunn où se sont formés les plus grands stucateurs allemands et où l'on n'ignore point les recueils de gravures françaises, font preuve, notamment à Steinhausen en Souabe et à la Wies, près de Steingaden, en Bavière, d'une souplesse étonnante dans le dessin et dans la couleur de leurs capricieux ornements. Beaucoup plus architecte, Johann Michael Fischer (1692-1766) a déployé une prodigieuse activité ; on le trouve à Diessen, à Zwiefalten et surtout, à partir de 1744, au grandiose Ottobeuren, dont il a su mettre la décoration à l'échelle du vaste vaisseau. Par contre, l'architecture princière reste sous la dépendance de la France avec Joseph Effner (1687-1745), élève de Boffrand, et avec l'inépuisable décorateur hainuyer François de Cuvilliés (1695-1768), auteur du pavillon de l'Amalienburg dans le parc de Nymphenburg et dessinateur de cahiers de modèles de décoration, que l'on copie à l'envi. Parmi les nombreux sculpteurs travaillant en Bavière, Ignaz Günther* occupe une place de choix.

Le plus important, peut-être, des foyers du baroque est la région rhéno-franconienne, dominée par la famille des Schönborn, princes ecclésiastiques. Ils ont surtout un très grand architecte, Johann Balthasar Neumann* (1687-1753), qui, au rebours de beaucoup de ces artistes, est exclusivement constructeur. On lui doit l'église des Vierzehnheiligen, près de Staffelstein, et celle de Neresheim, de même que, pour le principal au moins, le palais de Würzburg, dont l'immense escalier, avec son plafond de Giambattista Tiepold, est sans doute le chef-d'œuvre de cet art.

Dans les régions évangéliques, c'est la création princière qui l'emporte. La Prusse commence par le style quelque peu ostentatoire d'Andreas Schlüter (v. 1660/1664-1714), magnifique sculpteur mais architecte fort discutable au palais de Berlin (détruit). Le Grand Frédéric fait prédominer l'art français à Sans-Souci (v. Berlin) sous la direction de son ami Georg Wenzeslaus von Knobelsdorff (1699-1753), et y emploie l'ornemaniste Johann August Nahl (1710-1781), qui a travaillé pour les Rohan.

En Saxe électorale, à Dresde*, Matthäus Daniel Pöppelmann (1662-1736) crée le Zwinger, originale enceinte à pavillons destinée aux fêtes de la Cour, et les sculptures de ces pavillons, d'un baroquisme exaspéré, sont l'œuvre de Balthasar Permoser (1651-1732), auteur de la surprenante *Apothéose du Prince Eugène*. Plus sobre était la très belle Frauenkirche de Georg Bähr (1666-1738), inspirée des salles de théâtre (détruite par les bombardements). Il y a place encore, dans les pays saxons, pour les fragiles créations de la margrave de Bayreuth et notamment pour ses jardins sentimentaux de l'Ermitage.

De l'énorme parc à l'italienne de Wilhelmshöhe, prés de Kassel, aux parcs à la française de Schwetzingen ou de Nymphenburg, sans oublier Veitshöchheim, type unique du jardin rococo, ni le parc à l'anglaise de Wörlitz prés de Dessau, les jardins sont d'ailleurs l'accompagnement obligé des châteaux.

Les peintres allemands du XVIIIe s. sont surtout des fresquistes, s'attaquant à de grandes surfaces et souvent habiles, notamment les Zick, le père, Johann (1702-1762), à Bruchsal, Januarius, le fils (1730-1797), à l'abbaye de Wiblingen près d'Ulm.

NÉO-CLASSIQUES ET ROMANTIQUES

La réaction contre le baroque avait débuté assez vite en Allemagne, témoin Knobelsdorff élevant l'Opéra de Berlin, dès 1741-1743, dans le goût de Palladio. Néanmoins, le foyer de cette réaction devait être Rome, où les Allemands se firent une place importante dans la seconde moitié du siècle avec l'antiquaire Johann Joachim Winckelmann (1717-1768), qui publiait en 1764 son *Histoire de l'art chez les Anciens*, le peintre Anton Raphael Mengs (1728-1779), bon portraitiste dont le froid plafond de la villa Albani passa pour un chef-d'œuvre, la Suissesse Angelika Kauffmann (1741-1807) et Asmus Jakob Carstens (1754-1798), originaire du Schleswig.

Deux villes d'Allemagne, surtout, témoignent du nouveau culte de l'antique, Berlin* et Munich. À Berlin, Carl Gotthard Langhans (1732-1808) élève, à l'imitation des Propylées, la porte de Brandebourg, couronnée par un quadrige du beau sculpteur Gottfried Schadow (1764-1850). Friedrich Gilly (1772-1800) exerça une influence considérable sur ses successeurs par son projet pour un monument funéraire au Grand Frédéric ; Karl Friedrich Schinkel* (1781-1841), son élève, dota Berlin de deux œuvres magistrales : le Corps de garde et le Musée ancien. Comme sculpteur, le gracieux Christian Daniel Rauch (1777-1857) succède à Schadow. À Munich, l'abondant Leo von Klenze (1784-1864) n'a point la distinction de Schinkel, mais la conception d'ensemble de la place Royale, où il fit lui-même la Glyptothèque et les Propylées, est digne d'admiration. Près de Ratisbonne, il édifia le temple de la Walhalla, qu'une situation splendide sauve de la froideur. D'une manière générale, le néo-classicisme architectural a joui, chez les Allemands, d'une popularité immense dont témoignent les ensembles de Friedrich Weinbrenner (1766-1826) à Karlsruhe et de Nicolaus Friedrich von Thouret (1767-1845) à Weimar, tandis que Johann Carl Ludwig Engel (1778-1840) transportait ce style en Finlande.

Il existe un singulier parallélisme entre le succès du néo-classicisme et l'avènement du romantisme*, apparemment son contraire. *Des* romantismes, pourrait-on dire, car on en discerne deux : un romantisme du Sud, que l'on peut qualifier de catholique, et un romantisme du Nord, plutôt protestant. En 1810, plusieurs peintres, dont Johann Friedrich Overbeck (1789-1869), s'établirent à Rome, au monastère désaffecté de San Isidoro, pour y pratiquer leur art dans une atmosphère de prière. L'objet de ces artistes était de revivifier la peinture par l'étude des anciens maîtres allemands et aussi de Raphaël et du Pérugin. Dès 1811, Peter Cornelius (1783-1867), auteur de dessins pour *Faust*, rejoignait le groupe, qu'on nomma confrérie des Nazaréens et qui se vit confier certains travaux collectifs. Le retour en Allemagne de Cornelius (1819), appelé à une carrière officielle, fut le signal de la dispersion. Sauf Overbeck, les autres confrères rentrèrent les uns après les autres dans leur pays ; Wilhelm von Schadow (1788-1862), le fils du sculpteur, fit prévaloir un enseignement assez exsangue à Düsseldorf, comme à Francfort Philipp Veit (1793-1877).

Les nazaréens ont certainement joui, en leur temps, d'une plus grande renommée que les romantiques du Nord. Le principal d'entre eux, Caspar David Friedrich (1774-1840), regardait plutôt vers les prairies poméraniennes que vers Rome. Il se lia à Dresde avec le poète Tieck ; les titres de ses tableaux laissent deviner le sens de ses transpositions poétiques *(Une croix au bord de la mer, Deux hommes regardent la lune...)*, mais il est capable aussi de peindre directement à l'aquarelle les nuages qui chassent dans le ciel. Le métier froid et lisse de ses toiles accentue le côté intemporel de son inspiration. Poméranien également, peintre et poète, Philipp Otto Runge (1777-1810) se perdit souvent dans les molles allégories de ses « Heures du jour » jamais achevées, négligeant le vigoureux talent dont il faisait preuve dans ses portraits de famille. Poésie et peinture sont encore bien proches dans les charmantes œuvres décoratives du Hambourgeois Erwin Speckter (1806-1835).

RÉALISME ET IDÉALISME AU XIXE SIÈCLE

Plus que l'anecdotier Franz Krüger (1797-1857), qui excelle à représenter la foule se pressant au spectacle d'une revue, le représentant majeur du réalisme berlinois est Adolf Menzel (1815-1905), à l'œuvre immense et inégale. Il y a le Menzel fou du Grand Frédéric et de ses soldats, qu'il a représentés dans des dessins et des tableaux excessivement minutieux mais fort populaires. Il y a le peintre officiel de la cour de Guillaume Ier, que célèbrent d'immenses toiles. Mais il y a aussi l'artiste savoureux qui, après un voyage en France, exécute une pochade du théâtre du Gymnase où passe un accent de Daumier, qui, de sa fenêtre, croque quelque paysage familier ou se contente même d'un rideau que bat le vent : ce Menzel est un peintre de grande classe.

Parallèlement à l'ambitieux réalisme berlinois, il existe à Munich une sorte de réalisme bonhomme et humoristique, celui de Karl Spitzweg (1808-1885), qui possède, avec le sens du comique petit-bourgeois, un don exquis de la couleur. Mais l'artiste le plus puissant est assurément Wilhelm Leibl (1844-1900), qui s'exprimait sur la peinture idéaliste de son temps avec la verdeur brutale d'un Courbet. Au cours d'un séjour d'études en France, il exécuta sa magistrale toile de *la Cocotte*, qui fit sensation ; il se retira assez tôt à la campagne, et ses tableaux paysans de la région de Dachau ne vont pas sans une certaine sécheresse. Leibl a donné quelques-uns des plus beaux portraits de son siècle, mais ce n'est pas à lui que s'adressaient les grands personnages. Franz von Lenbach (1836-1904) s'était fait la spécialité de représenter Guillaume Ier, Bismarck et leur entourage avec un métier truculent d'apparence, en fait extérieur et assez lassant.

Les mouvements fondés sur la soumission à la nature ne jouissent jamais en Allemagne d'une franche popularité. L'irréalisme prend forcément le dessus. Bon portraitiste, Anselm von Feuerbach (1829-1880) fut saisi à Rome de la nostalgie de l'antique, qu'il transposa dans des compositions manquant de vie. Cependant, les deux idéalistes par excellence sont le Suisse Arnold Böcklin* (1827-1901), dont *l'Île des morts* a enchanté la bourgeoisie sentimentale d'Allemagne, et Hans von Marées (1837-1887). Ce dernier vécut dans un idéal jardin des Hespérides, noyé d'une brume où se simplifient les formes que fait saillir la lumière. On regrette qu'il n'ait pas appliqué son art à des sujets moins hautains, car les quelques scènes familières que comportent ses décorations de la station zoologique de Naples ont une valeur intime assez inattendue. Du milieu de Marées et de son protecteur, le théoricien d'art Konrad Fiedler (1841-1895), était sorti le sculpteur Adolf von Hildebrand (1847-1921), esprit profond qui exerça surtout une influence par son petit livre sur *le Problème de la forme dans les arts plastiques* (1893). Cette tendance idéaliste se prolonge dans le symbolisme esthétisant

de Max Klinger (1857-1920) et de Franz von Stuck (1863-1928). L'un et l'autre rêvaient d'être des artistes complets : Klinger tenta de réaliser ce rêve à Leipzig, où dans un décor polychrome est assise sa statue de Beethoven, tandis qu'une vaste peinture couvre la muraille. Stuck avait construit à Munich, pour lui-même, une sorte de palais villa à l'italienne, qui abrite un musée depuis 1965. Tous deux furent d'excellents graveurs.

On a passé sous silence une médiocre école de peinture historique, qui connut pourtant de grands succès : l'atelier de son coryphée Karl von Piloty (1826-1886) regorgeait d'élèves. La seule exception de qualité est celle d'Alfred Rethel (1816-1859), qui fait preuve d'une très grande dignité dans les fresques de l'hôtel de ville d'Aix-la-Chapelle*, mais qui, comme tant de ses compatriotes, est encore plus heureux dans ses gravures romantiques de la *Danse des morts*.

L'impressionnisme

Alors que l'Allemagne des amateurs avait reconnu et admis les impressionnistes français avant la France elle-même, les peintres allemands ont vite reproché à cette peinture de n'être que peinture, d'imiter la nature sans la transposer. Et c'est par opposition à « impressionnisme » qu'apparaîtra outre-Rhin, vers 1910, le mot « expressionnisme ». Il n'y a eu en somme, en Allemagne, qu'un franc impressionniste : Max Liebermann (1847-1935). Homme d'une intelligence critique aiguë, excellent dessinateur et graveur, il peignit, surtout vers la fin de sa carrière, des toiles d'une fraîcheur savoureuse. On range parfois auprès de lui Max Slevogt (1868-1932), peintre plein de brio et surtout illustrateur spirituel, et aussi Lovis Corinth (1858-1925) qui, sous son aspect de violence, cache mal un certain académisme.

LES DÉBUTS DE L'ARCHITECTURE MODERNE

Un phénomène capital de la période immédiatement antérieure à la Première Guerre mondiale a été la résurrection de l'architecture allemande. La victoire de 1870-1871, un développement industriel prodigieux ouvraient à l'architecture d'immenses possibilités. Elles furent d'abord fort mal utilisées : c'est le temps des énormes gares romanes ou gothiques. L'Allemagne connut ensuite l'art* nouveau sous le nom de « Jugendstil », à la fois style de la jeunesse et style de la revue *Jugend*. Il y eut quelques réalisations architecturales, comme à Munich l'atelier Elvira d'August Endell (1871-1925), mais l'intérêt se porta principalement, et non sans succès, sur les arts décoratifs ou industriels.

Le problème de l'architecture convenant à une société industrielle était au premier rang des préoccupations. Dès 1897, Alfred Messel (1853-1909) construisait à Berlin les magasins Wertheim, qui, outre une organisation interne modèle, offraient par leurs verticales, à peine contaminées de gothique, des solutions neuves et appropriées à leur objet. Un événement capital fut la fondation à Munich, en 1907, du Deutscher Werkbund (« Union allemande pour l'œuvre »), qui avait pour programme la collaboration de l'art, de l'industrie, du commerce et des métiers. Il comprenait notamment Peter Behrens (1868-1940), à qui ses travaux pour le compte de l'A. E. G. à Berlin, à partir de 1907, donnaient une autorité considérable (par exemple sa fabrique de turbines, modèle de sobriété et de proportions), le Belge Henry Van de Velde (1863-1957), Walter Gropius* (1883-1969), qui éleva un des pavillons les plus importants de l'exposition du Werkbund à Cologne, en 1914, et Mies Van der Rohe* (1886-1969). Partout s'élevaient, à la veille de la Première Guerre mondiale, des banques, magasins, usines d'une remarquable appropriation, sans compter les cités ouvrières et les ensembles d'habitation. Les constructions hautes comportaient souvent des bandeaux verticaux dépourvus de chapiteaux, si bien que l'on a parlé d'un « style vertical ». Cette orientation fonctionnelle n'excluait pas des recherches plus imaginatives comme celles de Hans Poelzig (1869-1936) ou d'Erich Mendelsohn (1887-1953). La défaite allemande interrompit à peine cette activité : le fameux Chilehaus de Fritz Höger (1877-1949), à Hambourg, fut achevé en 1922-1923. Ce qui importe surtout, c'est la tenue générale de cette architecture.

P. D. C.

LES ARTS PLASTIQUES DU XXE SIÈCLE

L'expressionnisme*

Dès les premières années du XXe s., les arabesques un peu apprêtées du Jugendstil se durcissent, les couleurs se figent, les personnages prennent une allure de somnambules, une atmosphère tragique imprègne paysages et intérieurs : l'expressionnisme se confond dès lors, au moins jusqu'en 1914, avec l'avant-garde allemande. Les portraits frustes et émouvants de Paula Modersohn-Becker (1876-1907) en sont l'avant-coureur. Mais c'est le groupe « Die Brücke » (le Pont, 1905-1913), fondé à Dresde par Erich Heckel (né en 1883), Ernst Ludwig Kirchner (1880-1938) et Karl Schmidt-Rottluff (1884-1976), auxquels se joignit Emil Nolde* (1867-1956), qui en incarnera le mieux l'idéalisme foncier, les angoisses et les élans. Par contre, et en dépit de la présence parmi eux d'Alfred Kubin (1877-1959), les peintres du « Blaue* Reiter » (le Cavalier bleu, 1911-1914), réunis à Munich autour de Kandinsky* (1866-1944), participent d'un élan dionysiaque apparemment délié de toute inquiétude : August Macke (1887-1914) et Franz Marc (1880-1916) seront pourtant tués tous les deux sur le front français. Les sculpteurs Ernst Barlach (1870-1938) et Wilhelm Lehmbruck (1881-1919), le premier par un dynamisme ramassé, le second par une élongation pathétique de ses personnages, se situent à mi-chemin de l'esprit des deux groupes.

Du dadaïsme à la « neue Sachlichkeit »

L'ampleur et l'atrocité du conflit allaient, par contrecoup, accuser l'idéalisme des expressionnistes. Ceux-ci vont se trouver pris entre deux surenchères : l'une qui proclame le néant, le ridicule de toute chose, y compris de l'art et *a fortiori* de l'art sentimental ; l'autre qui conclut que l'artiste doit s'engager dans la lutte politique s'il veut changer ce monde hideux. La première, c'est Dada*, qui éclate dans le Berlin de 1918 presque en même temps que la révolution spartakiste et dont le refus de l'œuvre d'art durable se traduit par des solutions originales au problème du collage* : le « merz » de Kurt Schwitters* (1887-1948) et le photomontage. La seconde, à vrai dire nourrie d'expressionnisme et parfois de dadaïsme, se manifeste d'abord dans le « Novembergruppe » fondé en 1918, puis vers 1922 dans la « neue Sachlichkeit » (nouvelle objectivité), caractérisée par un réalisme souvent féroce, parfois glacial, mais dans certains cas non dénué d'une étrange poésie. L ex-dadaïste George Grosz (1893-1959) y déploie une agressivité à toute épreuve, mais c'est peut-être Otto Dix (1891-1969) qui, justement parce qu'il échappe aux simplifications de la caricature, atteint alors les sommets de la cruauté. Hans Grundig (1901-1958) et Anton Raederscheidt (né en 1892) décrivent au contraire un univers industriel et urbain dont la précision même prend un caractère onirique. Quant à Max Beckmann (1884-1950), il poursuit à l'écart la veine de Die Brücke. On notera que l'Allemagne, bien qu'ayant fourni avec Max Ernst* (né en 1891), Hans Bellmer (1902-1976) et Richard Oelze (né en 1900) une contribution décisive au surréalisme, est demeurée plutôt hostile à ce mouvement, qui n'a cessé pourtant de proclamer sa dette à l'égard du romantisme allemand.

Du « Bauhaus » à l'« entartete Kunst »

Sans doute est-ce le désir de définir un art utile qui, en même temps que la neue Sachlichkeit, inspire les animateurs du Bauhaus*. Mais si Dix, Grosz et leurs pareils entendent dénoncer la société telle qu'elle existe, le Bauhaus, fondé en 1919, étudie les formes par lesquelles se traduira une vie harmonieuse. D'où l'accent qui est mis sur les aspects collectifs de la création et sur le visage de la cité future, au détriment de la poétique individuelle. Dans ce contexte, néanmoins, se développent des démarches aussi singulières que celles de Kandinsky*, de Klee* (1879-1940), d'Oskar Schlemmer (1888-1943). Et les nazis, qui ont poursuivi le Bauhaus de leur haine, mettaient à sa réouverture en 1933 une condition : que Kandinsky en fût écarté. Alors s'épanouit la thèse de l'« entartete Kunst » (art dégénéré), qui permet aux nazis d'enlever des musées, de détruire (et aussi de vendre à l'étranger) des milliers d'œuvres, des impressionnistes aux abstraits, d'empêcher les artistes allemands d'avant-garde de s'exprimer. Beaucoup s'enfuirent, quelques-uns continuèrent à œuvrer clandestinement, peu protestèrent avec violence, comme le sculpteur Käthe Kollwitz (1867-1945).

Depuis 1945

Dans l'Allemagne exsangue, ceux qui n'avaient point cédé prirent figure de symboles aux yeux des jeunes artistes : tels Willi Baumeister (1889-1955) et Carl Buchheister (1890-1964), dont l'exemple prit d'autant plus de poids qu'il coïncidait avec le renouveau de l'abstraction. Ernst Wilhelm Nay (1902-1968) et Fritz Winter (né en 1905) furent, avec les précédents, les chefs de file d'une abstraction émancipée, qui connut comme pointe extrême la calligraphie dynamique de Karl Otto Götz (né en 1914) et de K. R. H. Sonderborg (né en 1923). En réaction contre cette tendance se développèrent d'une part un courant fantastique, porté à son ampleur maximale par Oelze, Friedrich Schröder-Sonnenstern (né en 1892), Bernhard Schultze (né en 1915) et Ursula (Ursula Schultze-Bluhm née en 1921), d'autre part une description faussement rigoureuse des objets manufacturés, qui procédait à la fois de la neue Sachlichkeit et du surréalisme, et dont Konrad Klapheck (né en 1935) donna la formule plusieurs années avant le pop'art américain. Dans le même temps, la sculpture échappait aux soucis d'élégance formelle de Karl Hartung (1908-1967), de Norbert Kricke (né en 1922), de Brigitte Meier-Denninghoff (née en 1923) ou de Hans Uhlmann (né en 1900) pour choyer des formes électives — la boule pour Jochen Hiltmann (né en 1937), la pointe pour Günther Uecker (né en 1930) — ou des volumes purs — en carton avec Erwin Heerich, en bois coloré avec Georg Karl Pfahler (né en 1926). Mais le prophète de l'art dans l'espace est aujourd'hui Joseph Beuys (né en 1921), dont les environnements faits de planches, de feutre et de graisse ont inauguré, comme les « actions » de Wolf Vostell (né en 1932), une nouvelle sensibilité. De grandes collections privées, en se transformant en donations comme la collection Ludwig au Wallraf Richartz Museum de Cologne, apportent à l'art le plus récent un soutien incomparable. Quant à l'architecture, elle a retrouvé sans effort les principes du Bauhaus, tout en rejoignant, avec Hans Scharoun* (1883-1972) [salle de concerts de l'Orchestre philharmonique de Berlin, 1956-1963], une tendance « organique ». Enfin, il faut rappeler que la carrière d'artistes allemands de premier plan comme Hans Hartung* (né en 1904), Richard Lindner (né en 1901) et Wols* (1913-1951) s'est accomplie presque entièrement hors d'Allemagne.

J. P.

G. G. Dehio. *Handbuch der deutschen Kunstdenkmäler* (Berlin, 1905-1912 ; 5 vol. ; nouv. éd. 1964) ; *Geschichte der deutschen Kunst* (Berlin, Leipzig, 1919-1934 ; 4 vol.). / K. Gerstenberg, *Deutsche Sondergotik* (Munich, 1913). / E. Panofsky, *Die deutsche Plastik des elften bis dreizehnten Jarhrhunderts* (Munich, 1924 ; 2 vol.). / C. Horst, *Die Architektur der deutschen Renaissance* (Berlin, 1928). / K. Glaser, *les Peintres primitifs allemands du milieu du XIVe à la fin du XVe* (G. Van Oest, Bruxelles, 1931). / H. Weigert, *Die Kaiserdome am Mittelrhein. Speyer, Mainz und Worms* (Berlin, 1933) ; *Geschichte der deutschen Kunst* (Francfort, 1963 ; 2 vol.). / W. Müseler, *Deutsche Kunst im Wandel der Zeiten* (Berlin, 1934 ; nouv. éd., 1949). / R. Benz et A. von Schneider, *Die Kunst der deutschen Romantik* (Munich, 1939). / W. Hager, *Die Bauten des deutschen Barocks* (Iéna, 1942). / O. Fischer, *Geschichte der deuts-*

chen Malerei (Munich, 1943 ; 3e éd., 1956). / P. du Colombier, *l'Art allemand* (Larousse, 1946). / H. Jantzen, *Ottonische Kunst* (Munich, 1947 ; 2e éd., 1959). / E. Hempel, *Geschichte der deutschen Baukunst* (Munich, 1949 ; 2e éd., 1956). / A. Hulftegger, *Évolution de la peinture en Allemagne et dans l'Europe centrale des origines à nos jours* (Horizons de France, 1949-1950). / P. O. Rave, *Kunstdiktatur im dritten Reich* (Hambourg, 1949). / H. Tintelnot, *Die barocke Freskomalerei in Deutschland* (Munich, 1951). / A. Feulner et Th. Müller, *Geschichte der deutschen Plastik* (Munich, 1953). / E. Gall, *Die gotische Baukunst in Frankreich und Deutschland* (Brunswick, 1955). / H. Kohlhaussen, *Geschichte des deutschen Kunsthandwerks* (Munich, 1955). / F. Roh, *Geschichte der deutschen Kunst von 1900 bis zur Gegenwart* (Munich, 1958). / O. Benesch, *la Peinture allemande de Dürer à Holbein* (Skira, 1966). / H. Schrade, *Deutsche Maler der Romantik* (Cologne, 1967). / H. Landolt, *la Peinture allemande*, t. I : *le Moyen Âge tardif, 1350-1500* (Skira, 1968).

Allemagne (République fédérale d')

En allem. BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND, État d'Europe occidentale, appelé aussi usuellement ALLEMAGNE OCCIDENTALE ; 248 000 km^2 ; 60 millions d'habitants *(Allemands)*. Capit. *Bonn*. La partie occidentale de Berlin (480 km^2 ; 2 063 000 hab.) n'est pas un élément constitutif de l'Allemagne fédérale. Langue : *allemand*. Monnaie : *deutsche Mark (DM)*.

Neuvième État d'Europe (U. R. S. S. exclue) par la superficie, l'Allemagne fédérale est le premier par sa population et son économie. La densité moyenne, voisine de 250 hab. au km^2, n'est dépassée que par celles d'États peu étendus (Pays-Bas et Belgique).

Le milieu naturel

Les paysages naturels

La diversité du relief est grande. Mis à part la plaine du Nord, les grandes unités de relief sont absentes. Le fractionnement en plateaux, bassins et vallées a contribué sans doute à la régionalisation. Le morcellement politique, sans aller jusqu'au déterminisme géographique, était favorisé par la nature physique. Il est impossible d'exprimer l'Allemagne fédérale à travers une forme de paysage dominante, comme c'est le cas pour les Pays-Bas. Trois types de paysages se partagent, du sud au nord, le territoire. L'*Allemagne alpine* est représentée par la Bavière, où la forme de plateau est prédominante. Elle ne dispose que d'un mince liséré des Préalpes calcaires. L'*Allemagne moyenne (Mittelgebirge)* prolonge la Bavière vers le nord et l'ouest. Une série de montagnes moyennes, séparées par des vallées et bassins, découpe le relief en unités qui s'articulent de manière fort diverse. Le passage au troisième type se fait par l'intermédiaire d'une zone où la pédologie joue un rôle aussi important que le relief. Le lœss fertile déroule un ruban presque continu d'ouest en est au pied des massifs montagneux. Il fait la transition avec la *plaine du Nord*, où la monotonie topographique est remplacée par la variété pédologique.

Ainsi l'Allemagne fédérale est formée de trois ensembles morphologiques diversifiés : zone alpine, zone hercynienne de la moyenne montagne, zone quaternaire de la grande plaine du Nord. L'artère fluviale maîtresse, le *Rhin*, traverse ces trois ensembles et contribue à les rapprocher, sinon à les unir sur le plan économique. L'originalité du Rhin vient de ce fait capital pour l'histoire et l'économie de l'Allemagne. Nul autre fleuve ne lui est comparable. L'Elbe n'atteint point le domaine alpin. Contrairement au Rhin, qui naît en Suisse alémanique, l'Elbe prend sa source en territoire slave. Quant à l'Oder, elle est encore plus slave que l'Elbe. Le Danube ressemble plus à l'Oder et à l'Elbe qu'au Rhin. Né en Allemagne du Sud, il traverse les pays magyar, slave et roumain, sans contribuer d'une manière dynamique à l'unification des espaces économiques. L'étude physique ne peut négliger ces quatre grands fleuves, d'autant plus qu'aucun n'a joué d'une manière permanente le rôle de frontière au cours de l'histoire. Cependant, leur rôle ne s'est accru qu'à une époque relativement récente, avec l'aménagement de grands axes fluviaux.

Le littoral et la plaine du Nord

Zone longtemps répulsive, le littoral vaut surtout par ses nombreux et profonds estuaires. Il se prolonge vers l'intérieur par une plaine qui ne cesse de s'élargir. De 150 km à l'ouest, elle passe à près de 300 km à la hauteur de Kiel. La presqu'île du Jutland, qui la prolonge vers le nord, présente encore les mêmes paysages. Les indentations entre la mer et la terre sont, du fait des vicissitudes géologiques et des jeux de la marée, subtiles et complexes. Dollart, Jade, Weser Bucht, Kieler Förde, Lübecker Bucht, pour ne nommer que les principales, ont donné naissance à des activités multiples, montrant la prédominance des estuaires et des baies sur les portions de littoral basses et rectilignes. Le monde germanique septentrional a ses foyers les plus actifs dans ces régions.

L'ossature de la plaine du Nord est constituée par un socle de roches anciennes, qui a reçu, à l'époque primaire, une couverture sédimentaire où les formations salifères et gypseuses forment les éléments les plus originaux *(mer du Zechstein)*. D'autres dépôts salifères datent du Permien. Des masses considérables de sédiments plus récents recouvrent ces couches salifères. Leur plasticité et les efforts tectoniques (phases saxoniennes) les ont amenées à la surface ou près de celle-ci. Les « dômes » salifères *(Salzstöcke)* sont fréquents de part et d'autre de l'Elbe inférieure. Sel et potasse sont d'exploitation relativement aisée. Le pétrole et le gaz naturel se trouvent dans les roches du Zechstein et du Crétacé. Après diverses phases tectoniques secondaires (saxoniennes), le Tertiaire est marqué par la formation de gigantesques bassins, qui, en partie, sont comblés par des débris végétaux, dont la carbonisation détermina la formation de lignite. Le gisement le plus important est localisé dans la « baie » de Cologne, autour du massif de la Ville. Ces gisements prennent une importance grandissante vers l'est, vers l'Allemagne orientale. C'est également au Tertiaire que s'individualise la dépression westphalienne, ou *bassin de Münster*. Un vaste compartiment du complexe varisque effondré est recouvert de roches crétacées, elles-mêmes recouvertes presque partout par des éléments des glaciations quaternaires. Les altitudes n'atteignent pas 200 m. Le drainage se fait vers le nord, mais aussi, par la Lippe, vers le Rhin, ce qui souligne les liens particuliers de la Westphalie avec le monde rhénan.

La fin du Tertiaire est marquée par un refroidissement de l'atmosphère, qui mène aux glaciations quaternaires. L'inlandsis scandinave, franchissant l'actuelle mer Baltique, recouvrait de sa masse gigantesque la plus grande partie de la plaine. Les avancées et les retraits successifs des glaciers déterminèrent la morphologie de détail, très complexe, de cette plaine. Les accumulations se firent devant le front glaciaire lors des périodes de stabilité. De vastes surfaces de sables *(Geest)* ont été aménagées par les eaux issues des glaciers. À l'arrière des moraines frontales, le glacier, après son retrait, découvre la moraine de fond constituée par des éléments hétérogènes. La nature des matériaux est très variable. Les moraines constituent souvent des barrages retenant les eaux de ruissellement ; elles ont donné naissance à des milliers de lacs, qui, par leur scintillement, égaient le paysage. On distingue trois grandes glaciations. La glaciation de l'Elster correspond à la glaciation alpine de Mindel ; celle de la Saale équivaut à celle du Riss ; la période de la Vistule correspond, enfin, à la glaciation du Würm.

La plaine est marquée par deux grands alignements morainiques. Le *südlicher Landrücken*, formant un vaste arc de cercle et englobant la *Lüneburger Heide*, est souligné, en contrebas, par une zone déprimée occupée par l'Aller et la Weser moyenne. Zone mal drainée, ce couloir transversal est le type de l'*Urstromtal*, où les eaux issues des glaciers s'accumulèrent avant de trouver une issue d'écoulement.

Le *baltischer Landrücken* date de la glaciation Vistule-Würm et présente des formes plus fraîches. La topographie est vallonnée ; le paysage de collines domine. Dans le Schleswig-Holstein, les alignements sont de direction nord-sud ; ils s'incurvent vers l'est en une direction ouest-est. La couverture forestière, la multitude de lacs, la variété topographique ont amené l'appellation de *Holsteinische Schweiz* pour la région située entre Kiel et Lübeck.

La pédologie, plus que la topographie et la morphologie, distingue les aspects naturels dans la plaine. Le paysan a introduit des distinctions fondées sur la nature physique des sols.

La *Geest* est le paysage des plaines ou plateaux de sables. Elle s'oppose à la *Marsch* (ou polder), ainsi qu'aux *Moore* (tourbières). La Geest a souvent été assimilée à la lande (Lüneburger Heide). Pour les paysans des Marschen, la Geest signifie tout ce qui entoure la Marsch. Le paysage de Geest est particulièrement développé en Basse-Saxe. Les Moore se sont développées dans les dépressions fluviales ou à proximité de la mer. La genèse des tourbières est liée à celle des autres formes glaciaires. Si la Geest domine à l'est de l'Elbe, les tourbières, par contre, sont plus étendues à l'ouest de cette dernière. La plus grande *(Bourtanger Moor)* occupe 1 400 km^2, dont 1 000 en Allemagne même, le reste dans les Pays-Bas. L'épaisseur de tourbe oscille entre 4 et 6 m, mais exceptionnellement peut atteindre 22 m. L'exploitation des tourbières passe par leur drainage. L'utilisation de la tourbe comme combustible a contribué à la mise en valeur de nombreuses tourbières. La colonisation agricole médiévale a réalisé la mise en

cultures des zones essentiellement périphériques (Moorhufendörfer). Geest et Moor sont deux milieux physiques quasiment opposés. Alors que le premier souffre de la sécheresse, le second pâtit des excès d'humidité.

Le littoral est caractérisé par les plages de sable ou les *Marschen*. Ces dernières résultent de l'exhaussement des alluvions apportées à la mer par les fleuves littoraux. Constituées par le *Schlick* (slikke), où l'on retrouve argiles et sables, les Marschen subissent les assauts des tempêtes marines. Comme les polders, elles sont susceptibles d'être envahies par les plus hautes marées. Dès le Moyen Âge, les habitants ont entrepris la construction de digues ; rarement elles ont été insubmersibles. Les *Seemarschen* sont des polders littoraux. Le long des fleuves se déroulent les *Flussmarschen* (Elbe, Ems).

Le littoral est précédé par un chapelet d'îles (îles frisonnes orientales et septentrionales). Elles sont le reste d'un ancien littoral submergé lors de la remontée de la mer consécutive à la fonte des glaces quaternaires. Certaines sont d'anciens cordons dunaires qui ont résisté à la submersion. Les *Halligen* sont des portions d'anciennes Marschen démantelées par les eaux marines lors de leur invasion. Elles sont sans aucune défense, étant entièrement plates. Les tempêtes exceptionnelles les submergent partiellement ou totalement. Pour se protéger, les hommes ont construit leurs habitations sur des tertres artificiels appelés *Warften*, ou *Wurten*. Entre les îles et le continent, la *Wattenmeer* découvre deux fois par jour sur quelques kilomètres. Les chenaux de marée entaillent le Schlick, que les hommes essaient de rehausser en construisant des réseaux de piquets reliés par des fascines. Le milieu littoral et insulaire est un milieu rude, constamment confronté aux forces déchaînées de la nature, et où les caractères se trempent.

Les grands estuaires correspondent à des accidents structuraux. Leur ampleur est liée à la subsidence qui affecte la mer du Nord. L'île de Helgoland est la seule île rocheuse, composée de sédiments mésozoïques. La marée se fait sentir loin à l'intérieur des terres, jusqu'à Hambourg et Brême. L'envasement des estuaires a entraîné l'édification d'avant-ports et nécessite d'importants travaux de dragage pour permettre l'accès des grands navires à Hambourg et Brême.

La moyenne montagne, les vallées et les bassins

En allant vers le sud, on traverse, tout d'abord, un ruban plus ou moins continu de sols lœssiques : les *Börden*. Les terroirs de lœss débutent aux environs d'Aix-la-Chapelle et se poursuivent jusqu'en Allemagne démocratique, se déroulant au pied des Mittelgebirge, à l'exception de quelques petites interruptions. Le lœss d'origine périglaciaire date des dernières glaciations. Les Börden les plus célèbres sont celles de Bergheim, Düren, Jülich à l'ouest du Rhin, Hanovre et Minden à l'est. Là se trouvent les grandes régions céréalières et betteravières (betterave à sucre).

La moyenne montagne ne présente pas un aspect continu et homogène. Le *Massif schisteux rhénan* est l'élément essentiel, mais offre des paysages variés. Il se fractionne, grâce au découpement dû aux vallées et, secondairement, à la nature des roches, en une série d'unités naturelles : *Eifel*, *Hunsrück*, *Taunus*, *Westerwald*, *Siebengebirge*, *Bergisches Land*, *Sauerland*, *Siegerland*. Les vallées entaillent profondément les massifs, ce qui n'exclut pas la formation de méandres pittoresques et grandioses. Moselle, Rhin, Lahn, Sieg, Wupper, Ruhr font affleurer les roches essentiellement schisteuses. Les sommets correspondent à des arêtes formées de roches plus dures, les quartzites. L'orogenèse hercynienne a été suivie par une phase de pénéplanation. L'altitude actuelle est le résultat de soulèvements inégaux datant du Tertiaire ; bien des compartiments ont vu continuer ces derniers jusqu'au début du Quaternaire. Les mouvements tertiaires ont été accompagnés d'effondrements et de manifestations volcaniques. Dômes, coulées basaltiques, plateaux de tufs ont déterminé les paysages souvent pittoresques de l'Eifel oriental, des Siebengebirge et du Westerwald. *Rhön* et *Vogelsberg* sont des constructions volcaniques, rappelant le Cantal. L'Eifel reste, peut-être, la région la plus originale. À côté des volcans, deux autres formes contribuent à l'originalité de ses paysages. Ce sont d'abord les *Maare* (régions de Daun et du Laacher See), dépressions circulaires provenant de l'effondrement et de l'explosion du socle schisteux. La plupart d'entre eux sont remplis d'eau et bordés d'un cratère constitué par des roches volcaniques non consolidées. En contrebas des Maare et volcans de l'Eifel oriental s'étendent, surtout dans le bassin de Neuwied, des masses énormes de tufs non consolidés, le *Bims* des géologues. Les tufs forment un tapis épais de plusieurs mètres. Des restes de civilisations préhistoriques ont été trouvés dans certaines couches. Le Bims constitue un matériau de construction (agglomérés) léger, résistant et bon marché. Son extraction donne lieu à une véritable industrie autour de Mayen et de Neuwied. La complexité morphologique contribue au pittoresque et à la variété des paysages, qui favorisent le développement touristique.

Les autres massifs anciens sont d'ampleur moindre. Le *Harz* (partagé entre les deux Allemagnes), vu de la plaine du Nord, est comparable à une gigantesque île. Les sommets forment plus un plateau qu'une montagne. L'impression de relief procède, surtout, de l'encaissement des vallées. À l'origine, le massif était couvert d'un manteau forestier presque continu. La profonde minéralisation du socle explique la richesse et la variété des minerais (fer, étain, cuivre, argent, zinc, etc.). C'est le type du massif minier. L'extraction est relativement ancienne ; le Harz est évoqué, dès le xe s., comme région minière. La prospérité survint au xvie s. La mine s'appelle en allemand *Bergwerk* (« l'établissement dans la montagne »), et le mineur *Bergmann*. C'est ici que bien des aspects de la technique minière ont été mis au point, de même que des expressions du vocabulaire minier.

La *Forêt-Noire* est la réplique des Vosges. Plus élevée au sud, elle voit affleurer les roches cristallines dans le sud, les grès épais dans le nord. La lente descente de ces derniers est interrompue par le couloir d'effondrement du *Kraichgau*, importante zone de passage entre le fossé rhénan et le Wurtemberg.

Les surfaces gréseuses reprennent au nord et déterminent l'*Odenwald*, qui fait le lien avec les massifs entourant le Main.

Entre l'Odenwald et le Taunus se dessine une zone déprimée, la *Wetterau*. Bien encadrée par la montagne, elle est une des grandes voies de passage vers l'est et le nord (Hanovre, Hambourg, Berlin). C'est aussi un « bon pays » aux sols variés et riches et au climat favorable. Elle est un élément de la *hessische Senke* (dépression de Hesse), dont le socle triasique affaissé a été, en partie, recouvert par des formations tertiaires comprenant des lignites. L'évolution quaternaire a déterminé, localement, la formation de lœss. C'est dans les environs plus élevés, le *hessisches Bergland*, qu'est né le monde des gnomes *(Zwerge)* des frères Grimm.

La *vallée du Rhin* présente, dans le monde hercynien, deux aspects. Dans le sud, le fossé rhénan est partagé entre la France et l'Allemagne fédérale. Encadré par deux blocs soulevés (Vosges et Forêt-Noire), il présente trois paysages qui se déroulent parallèlement au Rhin. La basse vallée, mal drainée, a vu la correction du cours d'eau dans la seconde moitié du xixe s. Elle est dominée par une terrasse caillouteuse, la *Hardt* (ou Haardt), abandonnée à la forêt le plus souvent. Plus à l'est, l'aspect de plaine ondulée domine. Saupoudrée de lœss, elle n'est interrompue que par les cônes alluviaux dus aux cours d'eau issus des massifs tout proches. En bordure de la montagne, le troisième niveau est formé par les collines aux versants en glacis correspondant aux paquets de couches effondrées lors de l'élaboration du fossé. Celui-ci correspond à une zone de subsidence, dont le centre de gravité se situe dans le *bassin de Mayence*. Le pays des collines est marqué par le vignoble *(Weinstrasse)*. Jadis, à l'époque de l'insécurité, le trafic passait le long de la bordure de la montagne, ce qui explique la vitalité de cette zone.

Le second aspect, plus grandiose, s'offre au passage du massif schisteux par le Rhin. La « trouée héroïque » de Bingen amène un rétrécissement de la vallée. Les restes de terrasses fluviales s'accrochent aux flancs schisteux dominés par la surface ondulée du plateau. À partir de Bonn, la vallée s'élargit, menant vers la grande plaine du Nord.

Le *bassin de Souabe-Franconie* appartient au monde hercynien. Il ne s'agit pas d'un bassin au sens topographique, mais seulement géologique. Sa forme quasi triangulaire est délimitée par le Danube au sud, le Main au nord et la Forêt-Noire à l'ouest. L'ensemble sédimentaire a été affecté par des accidents tectoniques qui ont déterminé les principaux reliefs actuels. Le fait marquant est une sorte de S gigantesque, partant des environs de Bamberg pour s'effacer sur les premiers contreforts de la Forêt-Noire. De Bamberg jusqu'au *Ries*, vaste dépression circulaire d'origine tectonique, la cuesta prend le nom de *Fränkische Alb*. Sa continuation vers l'ouest prend l'appellation de *Schwäbische Alb*. Aux approches de la Forêt-Noire, elle dépasse 1 000 m d'altitude. Le Danube coule sur le revers de cette dernière. Les

différences lithologiques, les tracés hydrographiques délimitent de petites unités naturelles qu'en Souabe on appelle *Gau* ou *Gäu* ; *Klettgau*, *Strohgäu*. Des buttes témoins, restes des plateaux précèdent les cuestas. Sur l'une d'elles, près d'Hechingen, se trouve le château des Hohenzollern, berceau de la célèbre dynastie. Pays des cuestas et des plateaux, le « bassin » de Souabe-Franconie est appelé *Stufenland* (Stufe = cuesta = côte).

Par ses altitudes, cette région fait transition avec la montagne moyenne. Plongeant vers le sud, elle fait aussi le raccord avec la troisième grande région morphologique de l'Allemagne fédérale : la zone alpine.

La zone alpine

Elle n'est pas uniforme. Deux éléments la composent : le plateau bavarois et les Préalpes calcaires. Le Danube coule presque en étranger au contact du bassin de Souabe-Franconie et du piémont alpin ourlé par les moraines. Le piémont est solidaire de la montagne. La Bavière porte l'empreinte alpine, ce qui l'individualise.

• *Les Préalpes.* L'Allemagne ne possède qu'une mince frange de Préalpes calcaires du Nord. Le paysage est grandiose, traduisant l'effort tectonique tertiaire. Des murailles calcaires dominent les vallées étroites. Les glaciers sont pratiquement absents de la partie allemande des Alpes. Par contre, au Quaternaire, ils ont sculpté des cirques, des replats, et surcreusé les vallées. Les lacs, même ceux du plateau, sont liés à la morphogenèse glaciaire. Malgré la petitesse de la frange alpine, trois nuances régionales peuvent être distinguées. Les *Allgäuer Alpen* sont axées sur le bassin de l'Iller. Les surfaces mollement ondulées correspondent aux affleurements argileux. Du nord au sud, molasse, flysch et calcaire déterminent des pentes de plus en plus fortes. Les calcaires ont été portés à plus de 2 000 m et sont découpés en arêtes et crêtes. Aux altitudes plus basses, les longues pentes douces favorisent les herbages, qui font l'originalité de l'*Allgäu*. Les *Alpes bavaroises*, *stricto sensu*, sont limitées par le Lech à l'ouest et l'Inn à l'est. La montagne domine l'avant-pays par des versants abrupts, alors qu'à l'intérieur les paysages présentent plus de douceur. À l'est de l'Inn, les calcaires violemment plissés l'emportent et donnent des paysages sauvages et grandioses. Les vicissitudes tectoniques ainsi que le réseau hydrographique ont élaboré un quadrillage de vallées et dépressions qui ouvrent la montagne sur l'avant-pays. De ce fait, la mise en valeur a été précoce. La troisième nuance correspond aux *Berchtesgadener Alpen*, dont l'aspect tranche avec les régions précédentes. L'énorme masse de calcaires, plissée par la tectogenèse tertiaire, a été la proie de l'érosion. Les formes karstiques couvrent de vastes étendues *(Steinernes Meer)*. Les sites grandioses rappellent les Alpes de Salzbourg toutes proches. C'est sur l'Obersalzberg, d'accès difficile, qu'Adolf Hitler avait établi sa retraite favorite, son « nid d'aigle ».

• *Le plateau.* Les glaciations alpines ont atteint, à l'ouest, le lac de Constance. Ses 252 m de profondeur sont dus au surcreusement glaciaire. Les glaciations ont laissé des traces profondes, quoique inégales, sur le plateau ou piémont bavarois. Günz, Mindel, Riss, Würm sont des rivières bavaroises ayant donné leur nom aux quatre glaciations alpines. C'est à l'époque Riss que les masses glacées ont atteint leur maximum d'extension, atteignant les bords du Danube actuel. Au Würm, par contre, les glaciers ont à peine dépassé les vallées alpines. Les oscillations glaciaires ont contribué à diversifier la topographie et à introduire une large variété pédologique. La vallée du Danube est flanquée d'un système de terrasses fluvio-glaciaires entaillées par ses affluents. La basse vallée est en partie mal drainée et occupée par des marécages *(Donauried)*. Des accidents tectoniques ont donné naissance, vers l'aval, au *Dungau* partiellement saupoudré de lœss. Ailleurs, les tourbières ne sont pas absentes ; on les appelle *Ried* dans la zone du parler souabe, à l'ouest, et *Moos* en Bavière. À l'arrière des terrasses, le paysage ondulé correspond à la topographie glaciaire des moraines. Les barrages morainiques ou le surcreusement glaciaire arrêtent les eaux, qui s'étalent en vastes lacs (Ammersee, Starnberger See [ou Würmsee]). Les moraines les plus fraîches sont localisées à proximité de la montagne. L'altitude augmente au fur et à mesure qu'on s'approche des Alpes, et l'influence de la montagne se lit davantage dans les paysages. La couleur des forêts et des pâturages bien soignés ajoute au pittoresque, à l'approche des massifs calcaires qui se profilent à l'arrière-plan.

Le climat

L'Allemagne fédérale est le lieu d'affrontement des influences océaniques et continentales. Leur puissance respective détermine les types de temps. En hiver, l'anticyclone de Sibérie étend ses masses d'air froid sur l'Europe centrale, provoquant de belles journées ensoleillées, mais froides. Au contact avec l'air océanique humide se produisent les chutes de neige. En été, les hautes pressions des Açores amènent un air tiède et humide. L'automne voit l'arrivée des dépressions d'Islande, avec leurs abondantes pluies. L'intrusion d'air tropical, en été, peut provoquer des périodes de sécheresse, exceptionnelles pour ces latitudes. L'instabilité des masses d'air est cause du caractère changeant des conditions météorologiques. Les contacts entre masses d'air de nature différente se font le long de fronts, où, sur peu de kilomètres, les conditions thermiques et pluviométriques peuvent changer en peu de temps. Les nuances régionales sont nombreuses ; elles sont dues, en partie, au morcellement du relief ou aux directions dominantes de celui-ci.

La plaine du Nord présente des conditions nettement océaniques. Les températures de janvier sont douces (compte tenu de la latitude) : 0,3 °C en moyenne à Hambourg. Les étés ne sont pas très chauds (17,1 °C dans la même station). Le nombre de jours de gel, de l'ordre de 65 par an en moyenne sur le littoral, a tendance à augmenter vers l'intérieur. Les précipitations oscillent aux alentours de 750 mm. C'est leur répartition qui fait attribuer à ces régions le caractère humide ou pluvieux (198 jours de pluie à Hambourg). Les conditions climatiques favorisent la vocation herbagère de l'Allemagne du Nord.

Würzburg (179 m d'altitude) peut être pris comme exemple de conditions climatiques des régions basses de la moyenne montagne. La moyenne de janvier est de – 0,1 °C ; celle de juillet de 18,3 °C. Le nombre de jours de gel est de 81 par an. Les pluies subissent l'influence de la situation de vallée. Avec 560 mm, elles correspondent aux régions basses des massifs anciens. Juillet est le mois le plus pluvieux, ce qui dénote une influence déjà continentale. Les précipitations s'étalent sur 171 jours. Ainsi les étés sont plus chauds que dans le Nord et le caractère pluvieux est moindre.

À 530 m d'altitude, Munich a une situation de moyenne montagne. Néanmoins, janvier n'a que – 1,3 °C. Juillet est relativement chaud avec 17,8 °C. Les 105 jours de gel ne désavantagent pas trop la région, qui, par ailleurs, reçoit 904 mm de précipitations réparties sur 192 jours. Il neige, en moyenne, pendant 50 jours. Avec de tels chiffres, compte tenu de l'altitude, Munich est une station plus humide que froide. Ces caractéristiques expliquent les conditions favorables que rencontre encore dans la région l'économie herbagère. En revanche, au Brocken (Harz), seuls juillet et août sont sans gel. Il y a 194 jours de gel, 230 jours de précipitations pour un total de 1 678 mm.

Les conditions les plus favorables se rencontrent dans le fossé rhénan. La moyenne de janvier est de 1,1 °C à Mayence et Fribourg ; celle de juillet atteint 19,2 °C dans la première, 19,3 °C dans la seconde. Le gel est plus rare : 62 jours à Mayence. Dans de très nombreuses régions, les précipitations ne dépassent pas 550 mm. Elles se répartissent sur 156 jours à Mayence. La durée de la période végétative dépasse 250 jours dans la région du confluent Neckar-Rhin. Ces conditions se retrouvent jusqu'à Bonn et Cologne. Le fossé rhénan connaît le printemps 2 à 3 semaines plus tôt, l'hiver 2 à 3 semaines plus tard que les hautes terres encadrantes. Ainsi les basses terres du fossé rhénan ont toujours été considérées comme de « bons pays ». C'est là que l'agriculture intensive et les cultures commerciales ont connu une extension précoce (vigne, tabac, houblon, etc.).

La végétation

Elle montre le caractère de transition de l'Allemagne fédérale. L'homme a profondément remanié le paysage végétal originel. Les glaciations ont fait disparaître la plupart des plantes tertiaires. La recolonisation s'est faite par l'ouest, l'est et le sud. Le bouleau est originaire de l'ouest, le pin de l'est. Les arbres à feuilles caduques rencontrent les conifères à feuilles persistantes. Les derniers arrivés furent le hêtre et le sapin. La forêt à feuilles caduques de type atlantique (chêne, hêtre, houx) est la végétation originelle de la zone allant de la basse Elbe jusqu'au lac de Constance (ou Bodensee). Plus vers l'est, la zone du hêtre-chêne de l'Europe centrale passe par transition à la zone des conifères, dont l'importance croît à partir de l'Allemagne du Nord-

Est. La frange alpine est dominée par les conifères : arols et mélèzes.

La forêt joue un rôle important dans la civilisation allemande : le monde des gnomes se situe dans la forêt ; le sapin de Noël est une tradition allemande ; l'économie forestière a ses racines les plus anciennes et les plus solides en Allemagne.

F. R.

L'histoire de la République fédérale d'Allemagne

L'Allemagne occupée

Le 5 juin 1945, moins d'un mois après la défaite, les gouvernements alliés annoncent qu'ils prennent en charge la direction de l'Allemagne occupée. Théoriquement, l'Allemagne est maintenue unifiée, mais très vite dans chacune des zones d'occupation le gouvernement militaire se comporte comme ne relevant que de ses propres autorités nationales. En fait, il y a cinq Allemagnes : les quatre zones d'occupation américaine, française, britannique et soviétique, ainsi que Berlin. Une déclaration du Conseil de contrôle ramène le pays à ses frontières du 31 décembre 1937. Ce texte est en fait annulé par une décision unilatérale de l'Union soviétique, qui, le 21 avril 1945, a confié à la Pologne l'administration des territoires situés à l'est de la ligne Oder-Neisse occidentale. Toutefois, les problèmes de la région de Königsberg et des frontières de la Pologne ont été discutés lors des conférences interalliées de Téhéran (nov.-déc. 1943) et de Yalta (fév. 1945), et les accords de Potsdam, le 2 août 1945, spécifient que la ville de Königsberg est rattachée définitivement à l'U. R. S. S. et que les territoires confiés aux Polonais sont « considérés comme ne faisant pas partie de la zone soviétique d'occupation en Allemagne ». Le tracé définitif de la frontière est réservé au traité de paix.

La Poméranie, la Prusse-Orientale et la Silésie sont données à la Pologne. Les populations allemandes seront expulsées, et remplacées par des Polonais. Alors se posera le problème des réfugiés.

Dans l'Allemagne ainsi organisée, le pouvoir suprême appartient à un Conseil de contrôle composé des quatre commandants en chef des zones d'occupation, assistés de suppléants et de commissions spécialisées jouant le rôle de ministères. Mais, en raison de l'opposition formelle de la France, il n'y a pas d'administration centrale allemande, malgré les accords de Potsdam. Très vite, on en vient à une gestion régionalisée sous le contrôle de chacune des puissances occupantes. L'Allemagne est divisée en quatre zones si indépendantes qu'il faut un visa pour passer de l'une à l'autre.

L'ancien Reich est totalement désorganisé. Les villes sont en ruine, des millions de citadins sont sur les routes, fuyant les bombardements et l'avance de l'armée rouge. Les lignes de chemins de fer et les routes sont coupées ; de l'est, d'innombrables expulsés viennent grossir le flot des réfugiés. En effet, les accords de Potsdam prévoient que « les gouvernements alliés reconnaissent que l'on devra procéder au transfert en Allemagne des populations allemandes demeurées en Pologne, en Tchécoslovaquie et en Hongrie. Ils sont d'accord sur le fait que ces transferts devront être effectués de façon ordonnée et humaine ». Tous les Allemands vivant au-delà de la ligne Oder-Neisse doivent s'exiler. Les expulsions se font dans de très dures conditions, et plusieurs centaines de milliers d'hommes périssent au cours du transfert. Environ trois millions de Sudètes, six millions de Silésiens, de Poméraniens et de Prussiens, un million d'Allemands des Balkans sont ainsi expulsés au cours des années 1945-46. Ces mesures aggravent les conditions d'existence du peuple allemand. En 1946, en Rhénanie, 12 p. 100 seulement des enfants ont un poids normal et, à Hambourg, 100 000 personnes sont atteintes d'un œdème de la faim. Durant cette période, les autorités ont trois objectifs : relancer l'économie, dénazifier, rééduquer à la démocratie.

Un tribunal international est réuni à Nuremberg par les quatre puissances victorieuses pour juger les chefs survivants du III[e] Reich. Accusés de crimes contre la paix, de crimes de guerre, de crimes contre l'humanité, de génocide, la plupart d'entre eux seront condamnés à mort. Mais s'il est relativement facile de trouver des motifs de condamnation pour les grands responsables du Reich, la dénazification générale pose des problèmes autrement compliqués. Le principal critère est l'appartenance au parti nazi, mais nombre d'abus et d'erreurs se produisent. L'épuration atteint particulièrement les milieux enseignants. Mais beaucoup de cadres ou de chefs d'industrie sont laissés en paix. De plus, les Alliés ne donnent pas toujours une image valable de la démocratie libérale. Le conflit Ouest-Est amènera rapidement la remise en selle de bon nombre d'anciens collaborateurs du nazisme. Toutefois, d'autres hommes apparaissent, qui vont jouer un rôle considérable, d'abord au service des Alliés, puis à celui de leur pays. Tels sont Kurt Schumacher, Ludwig Erhard et Franz Josef Strauss. En même temps, la reconstruction commence, tout au moins à l'Ouest, tandis que réapparaissent des partis politiques et que les syndicats se reconstituent. Les zones se divisent en États *(Länder)*, qui, dans le courant de 1947, se verront accorder une certaine autonomie. Ainsi, à l'Ouest, se mettent peu à peu en place les embryons d'un fédéralisme allemand. Très vite le fossé se creuse entre les deux Allemagnes.

La division de l'Allemagne

Pendant un certain temps, les Soviétiques ont souhaité une Allemagne unifiée, espérant pouvoir y jouer un rôle directeur. Mais les difficultés entre Alliés deviennent vite telles que, dès la fin de l'hiver 1946, le Conseil de contrôle ne prend plus guère de décisions. Pendant un temps, les Alliés continuent de discuter un statut économique pour une Allemagne unifiée, mais Britanniques et Américains préparent la mise en place d'une administration commune. Les Anglo-Saxons abrogent les frontières douanières placées autour de chaque zone pour favoriser la reprise économique et rendre par la même occasion aux Allemands un pouvoir de décision qui les préparerait à la vie démocratique. Seule la France reste à l'écart, au moins au début, car elle souhaite le démantèlement de l'Allemagne, l'instauration d'une confédération, l'internationalisation de la Ruhr. Le 1[er] janvier 1947 est créée la bizone qui groupe les deux zones anglaise et américaine et institue en mai un Conseil économique commun. En juillet, les pays qui acceptent le plan Marshall proclament dans le cadre de l'Organisation européenne de coopération économique (O. E. C. E.) que « l'économie allemande doit être intégrée dans l'économie européenne ». Peu à peu, les zones occidentales entrent dans la mouvance de l'Ouest et se coupent chaque jour davantage de la zone orientale, placée de plus en plus dans l'obédience soviétique. La division de l'Allemagne s'amorce. En décembre 1947 se réunit en zone soviétique un congrès du peuple allemand, tandis qu'à l'Ouest est promulguée le 9 février 1948 la charte de Francfort, qui institue dans la bizone anglo-américaine un véritable gouvernement économique commun avec un exécutif et une assemblée législative. Un mois plus tard, la Commission économique de la zone Est reçoit des pouvoirs analogues. En mars 1948, le désaccord s'amplifie au Conseil de contrôle, qui ne se réunira plus.

La crise de Berlin éclate le 4 juin 1948. On publie ce jour-là les décisions de la conférence de Londres, au cours de laquelle Américains, Britanniques, Français et délégués du Benelux décident la création d'une autorité internationale de la Ruhr et la mise en place d'une Constituante pour les trois zones de l'Allemagne de l'Ouest. La conférence propose aussi une réforme monétaire, mais devant l'hostilité des Soviétiques apparaît le 20 juin une monnaie réservée à l'Ouest, le deutsche Mark, et le 23 les Soviétiques instituent dans leur zone une nouvelle monnaie. Les Russes veulent appliquer leur réforme à l'ensemble du Grand Berlin et suspendent la fourniture de sources d'énergie aux secteurs occidentaux. Aussi, le 24, les commandants occidentaux décident-ils l'introduction du mark occidental à Berlin-Ouest, et le gouvernement américain crée un « pont aérien » pour pallier les conséquences du blocus soviétique. Les Soviétiques installent une mairie à Berlin-Est, mais, à leur étonnement, Berlin menacé résiste victorieusement. Dans le grand conflit qui désormais oppose l'Est à l'Ouest, chacune des deux Allemagnes devient un atout essentiel. Pour les Anglo-Saxons et surtout pour les Américains, les Allemands sont dès lors des alliés. Après de longues négociations, le blocus prend fin le 4 mai 1949. À l'Ouest, à la bizone succède la trizone qui intègre désormais la zone française. Un gouvernement est établi ainsi qu'une Haute Commission alliée. Le 8 mai, le Conseil constituant adopte la Loi fondamentale *(Grundgesetz)* de ce qui deviendra la République fédérale d'Allemagne (R. F. A.). Les Alliés la ratifient, tout en spécifiant que Berlin ne peut envoyer de représentant ayant droit de vote au Parlement ni être gouverné par l'État fédéral ; la loi fondamentale est promulguée le 23 mai. Entre-temps, des élections ont lieu en zone soviétique pour désigner un Conseil du peuple, qui adopte très rapidement la première Constitution de la République démocratique allemande (R. D. A.). C'est pour un temps la fin de l'histoire de l'Allemagne. Il y a désormais des Allemagnes : la R. F. A., la R. D. A. et Berlin.

La naissance de la République fédérale d'Allemagne

En août 1949 ont lieu les élections an premier Bundestag. Quatre partis apparaissent alors avec des résultats très inégaux. La Christlich-Demokratische Union (CDU), parti chrétien démocrate, a 31 p. 100 des suffrages ; la Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD), parti socialiste, 29,2 p. 100 ; les libéraux de la Freie Demokratische Partei (FDP) n'ont que 11,9 p. 100 ; le parti communiste (Kommunistische Partei Deutschlands [KPD]) a moins de 6 p. 100. Le nouveau président, le professeur Heuss (1884-1963), appelle à la chancellerie fédérale le leader du parti le plus nombreux, le docteur Adenauer* (CDU).

La Loi fondamentale, qui entre alors en vigueur, est une Constitution fédérale, mais elle laisse au pouvoir fédéral des prérogatives considérables. Le texte paraît avec l'approbation des Alliés : l'Allemagne est devenue un État indépendant mais toujours occupé, et un statut d'occupation, entré en vigueur le 21 septembre 1949, délègue à la France, au Royaume-Uni et aux États-Unis des droits importants en matière militaire et diplomatique. Les Affaires étrangères et le Commerce extérieur sont de la compétence des Alliés. En 1951, l'Allemagne bénéficie d'un allégement de ce statut et on l'autorise à avoir un ministère des Affaires étrangères. Il est en effet difficile de faire participer à part entière aux diverses instances européennes un État qui ne jouit pas de la liberté diplomatique. Mais ce n'est qu'en 1955 que la R. F. A. reçoit la plénitude de ses responsabilités diplomatiques, au moment de l'entrée en vigueur des accords de Paris du 23 octobre 1954. Même à ce moment-là, la R. F. A. ne jouit pas de la même liberté que les autres pays. L'article 2 prévoit que tout ce qui concerne la réunification de l'Allemagne et le règlement de paix est de la compétence des Alliés, et l'article 6 spécifie que ces derniers conservent tous leurs droits antérieurs à Berlin.

La Loi fondamentale précise les droits fondamentaux des individus *(Grundrechte)*. On précise que « la dignité de la personne humaine est intangible », que « nul ne peut être avantagé ou défavorisé en raison de... son ascendance et de sa race ». Mais, pour éviter les abus que l'on a connus entre 1929 et 1933, l'article 18 de la Loi fondamentale prévoit que le Tribunal constitutionnel fédéral *(Bundesverfassungsgericht)* de Karlsruhe peut déchoir des droits fondamentaux « quiconque abuse de la liberté d'expression... pour combattre l'ordre constitutionnel libéral et démocratique ». Le Tribunal fédéral peut donc statuer sur l'interprétation de la loi et les conflits entre la fédération et les États.

La Constitution est fédérale, mais l'article 31 précise : « droit fédéral brise droit de pays ». Bien que les Länder soient antérieurs à la Constitution, leurs pouvoirs propres sont relativement limités.

Les frontières des Länder ne coïncident pas toujours avec celles des anciens États. Dans la Constitution de 1949, il y avait 11 Länder ; en 1951, trois d'entre eux, Wurtemberg-Bade, Bade-Hohenzollern et Bade, constituent le Bade-Wurtemberg. En 1957, la Sarre était intégrée à l'Allemagne fédérale, portant à 10 le nombre des Länder. Chaque Land a sa Constitution avec généralement une assemblée élue, le Landtag, et un gouvernement dirigé par le ministre président. Ainsi, en Allemagne, il y a plus de 100 ministres et presque 2 000 députes. L'indépendance des Länder est totale en matière culturelle, scolaire, universitaire et religieuse. Il n'y a pas de ministre fédéral de l'Éducation nationale. Il n'existe que la Conférence des ministres et la Conférence des recteurs. En matière religieuse, certains Länder concluront des concordats avec le Saint-Siège. En matière économique, les Länder conservent des prérogatives importantes, mais ils s'endettent dans des proportions considérables ; au total, le Bund dispose de 55 p. 100 des recettes fiscales, les Länder de 33 p. 100 et les communes de 12 p. 100. Pendant longtemps, le gouvernement fédéral n'aura aucun moyen d'action sur la politique financière de chaque Land, ce qui le gênera dans les périodes difficiles. Aussi, depuis la crise de 1966, a-t-il obtenu du Bundestag le renforcement de ses compétences. À ces institutions s'ajoute le Tribunal constitutionnel fédéral de Karlsruhe, dont le rôle est important, car il peut intervenir dans la vie politique non seulement en servant d'arbitre entre le Land et le Bund, mais aussi en intervenant dans la vie des partis, puisqu'il a le pouvoir d'interdire tel ou tel parti. C'est ainsi que furent prohibés un parti d'extrême droite, la *Sozialistische Reichspartei* (SRP), en 1952 et le parti communiste en 1956.

les présidents de la République

Theodor Heuss
(Brackenheim, Wurtemberg, 1884 - Stuttgart 1963)
sept. 1949-oct. 1959
(réélu en 1954)

Heinrich Lübke
(Enkhausen 1894 - Bonn 1972)
oct. 1959-juin 1969
(réélu en 1964)

Gustav Heinemann
(Schwelm 1899 - Essen 1976)
1er juill. 1969-mai 1974

W. Scheel
(Solingen, Rhénanie, 1919)
15 mai 1974

les chanceliers fédéraux

Konrad Adenauer
(Cologne 1876 - Rhöndorf 1967)
sept. 1949-oct. 1963

Ludwig Erhard
(Fürth 1897)
oct. 1963-nov. 1966

Kurt Georg Kiesinger
(Ebingen 1904)
1er déc. 1966-oct. 1969

Willy Brandt
(Lübeck 1913)
oct. 1969-mai 1974

H. Schmidt
(Hambourg 1918)
mai 1974

La vie politique

La vie politique de l'Allemagne est dominée par un nombre restreint de partis, deux très grands — la CDU-CSU et la SPD — et quelques petits dont le plus important est la FDP. La CDU-CSU réunit deux formations, la *Christlich-Demokratische Union* (CDU), Union chrétienne démocrate, et la *Christlich-Soziale Union* (CSU), Union chrétienne sociale, qui est la CDU bavaroise. La CDU est née de la Résistance, à laquelle ont participé un certain nombre de militants chrétiens, catholiques issus de l'ancien *Zentrum* et protestants formés dans l'Église confessante ou rattachés au vieux parti national allemand. Leur idée est alors de constituer dans l'Allemagne libérée du nazisme un parti qui ne serait plus confessionnel comme le *Zentrum*, mais réellement interconfessionnel. À certains moments, on envisagea même la constitution d'un parti travailliste groupant chrétiens et sociaux-démocrates, mais l'épiscopat allemand y fut foncièrement hostile. À ses origines, le parti chrétien démocrate est un parti bourgeois qui ne rejette pas une certaine idéologie de gauche. Son premier programme, celui d'Ahlen (févr. 1947), proclame la faillite du capitalisme, réclame des nationalisations, critique les monopoles et souhaite une direction de l'économie assurée par le Plan et des conseils économiques. Mais, dès juillet 1949, le programme de Düsseldorf transforme le précédent, rejette la planification et se contente de prévoir une action de l'État sur l'économie par une politique fiscale. C'est en quelque sorte le programme du professeur Ludwig Erhard (1897-1977) et la description de la *soziale Marktwirtschaft*. Cette évolution est tout à fait conforme à la composition de l'électorat du parti. Si certains chefs de la

les résultats des élections du Bundestag de la République fédérale d'Allemagne

(Berlin non compris)

	1949		1953		1957		1961		1965		1969		1972		1976	
	pourcentage des suffrages exprimés	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*	*pourcentage des suffrages exprimés*	*sièges*
KPD	5,7	15	2,2													
DKP													0,3		0,3	
SPD	29,2	131	28,8	151	31,8	169	36,2	190	39,3	202	42,7	224	45,9	230	42,6	213
GVP			1,2													
DFU							1,9		1,3							
ADF											0,6					
CDU-CSU	31	139	45,2	243	50,2	270	45,3	242	47,6	245	46,1	242	44,8	224	48,6	244
DP	4	17	3,3	15	3,4	17										
BHE			5,9	27	4,6											
FDP	11,9	52	9,5	48	7,7	41	12,8	67	9,5	49	5,8	30	8,4	42	7,9	39
DRP	1,8	5	1,1				0,8									
NPD									2		4,3		0,6			
BP	4,2	17	1,7													
Zentrum	3,1	10	0,8	3												
Divers	9,1	16	0,3		1,3		3		0,3		0,5		0,3		0,3	
		402		487		497		499		496		496		496		496

KPD *Kommunistische Partei Deutschlands* : parti communiste reconstitué en 1945, dissous en 1956.

DKP *Deutsche Kommunistische Partei* : reconstitué en 1968.

SPD *Sozialdemokratische Partei Deutschlands.*

GVP *Gesamtdeutsche Volkspartei* : parti neutraliste fondé en 1953, avec pour objectif la réunification de l'Allemagne. Il disparaît en 1957, ses membres adhérant pour la plupart à la SPD.

DFU *Deutsche Friedensunion* : parti d'extrême gauche fondé en 1960, disparu depuis.

ADF *Aktion für demokratischen Fortschritt* : groupement comprenant le nouveau parti communiste (DKP), autorisé en 1968.

CDU-CSU *Christlich-Demokratische Union - Christlich-Soziale Union.*

DP *Deutsche Partei* : parti de tendance conservatrice, fondé après 1945 et implanté surtout en Allemagne du Nord. Il fusionne en 1961 avec le BHE sous le nom de *Gesamtdeutsche Partei* (GdP).

BHE *Bund der Heimatvertriebenen und Entrechteten* : parti des réfugiés, fondé en 1951. Il subsiste sous les noms de *Gesamtdeutsche Partei* (GdP) depuis 1961, et de *Gesamtdeutsche Partei Deutschlands* (GPD) depuis 1965.

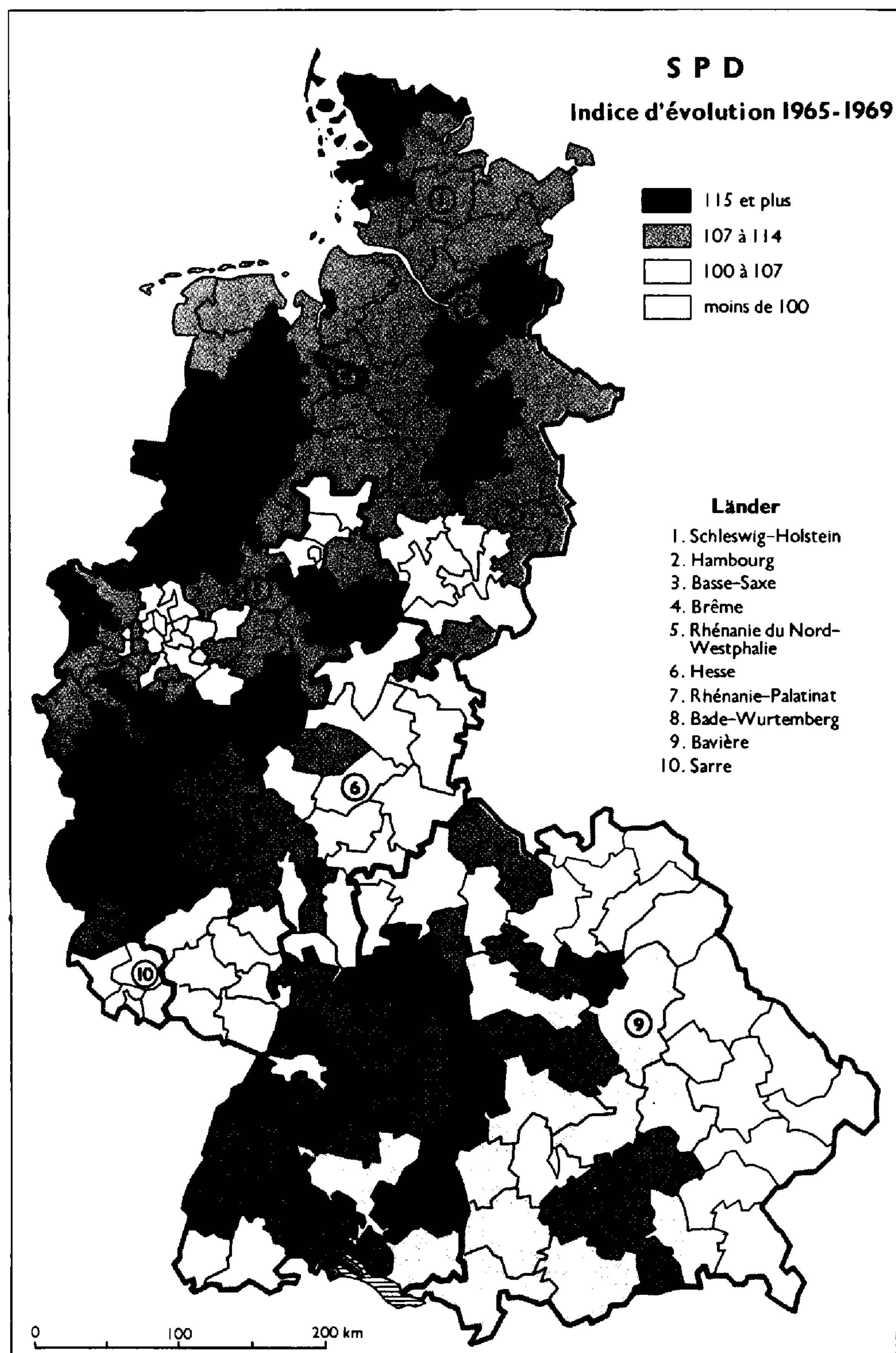
FDP *Freie Demokratische Partei.*

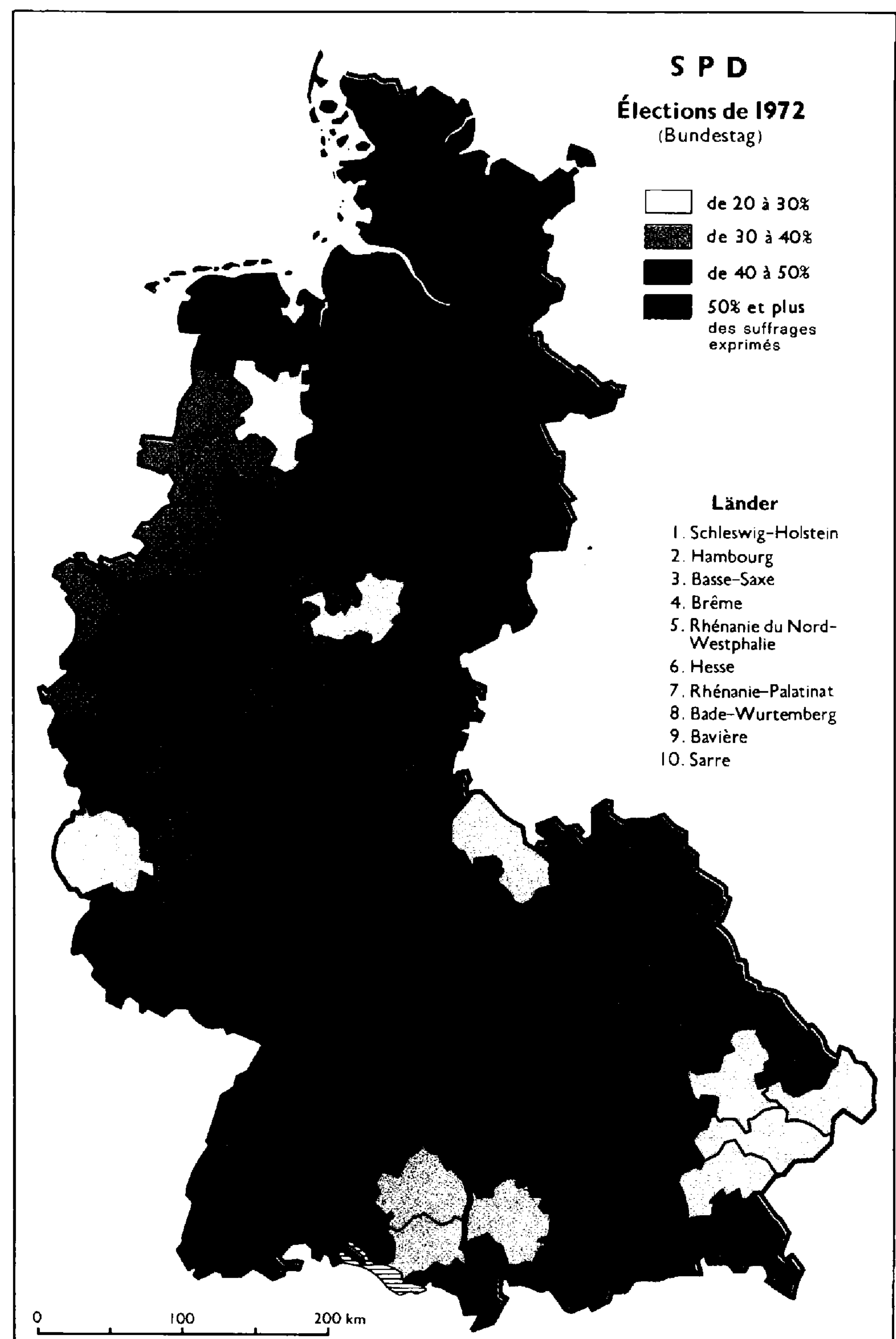
DRP *Deutsche Reichspartei* : parti nationaliste fondé en 1946. Il disparaît en 1964-1965, ses membres adhérant généralement au NPD nouvellement fondé.

NPD *Nationaldemokratische Partei Deutschlands* : parti nationaliste fondé en 1964.

BP *Bayernpartei* : parti bavarois fondé en 1947, partisan d'un fédéralisme poussé, à l'encontre de la CSU.

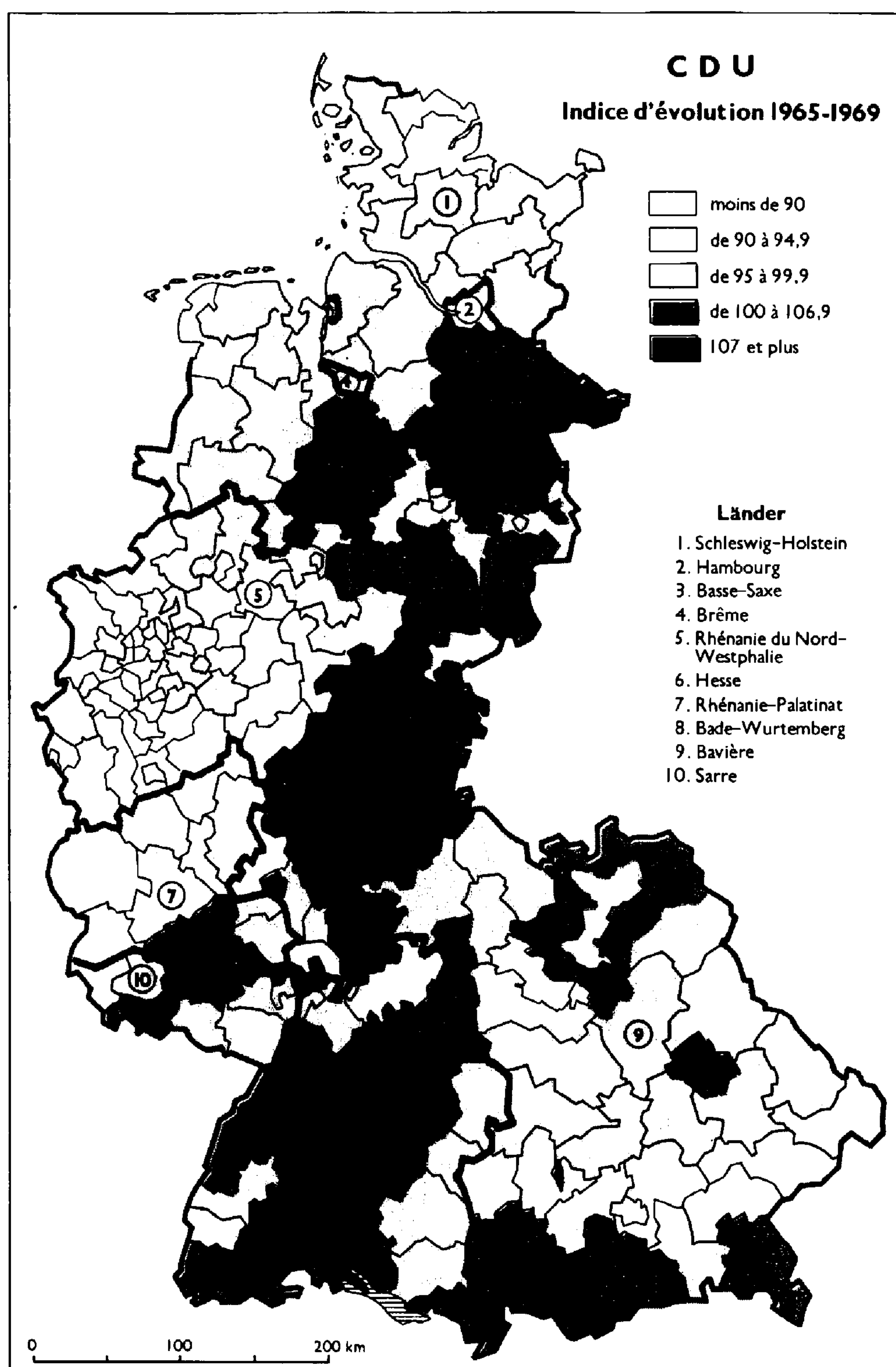
Zentrum *Zentrumspartei* : ancien parti d'origine catholique, reconstitué en 1945.

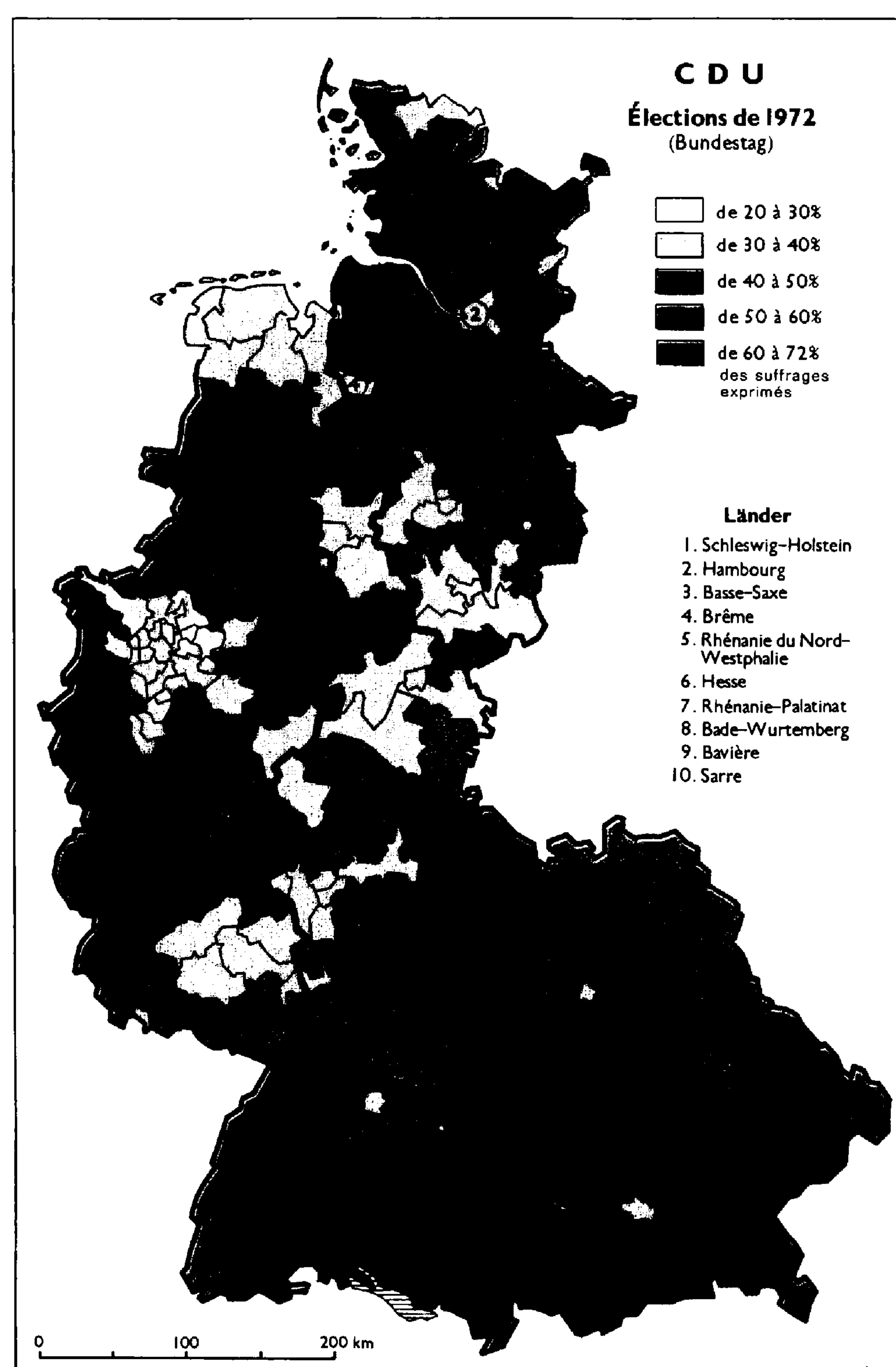




CDU peuvent passer pour des hommes de gauche, leur parti est d'abord celui de la bonne bourgeoisie, catholique en Rhénanie, protestante en Allemagne du Nord et en Wurtemberg. La CSU est un parti indépendant, situé plus à droite et lié à l'autonomisme bavarois, au point qu'en 1949 il refusera la Loi fondamentale jugée par lui trop fédéraliste. Son poids à l'intérieur de l'ensemble CDU-CSU se fait souvent nettement sentir, surtout à partir du moment où son leader Franz Josef Strauss (né en 1915) deviendra un personnage d'envergure nationale. À plusieurs reprises, la CSU infléchira l'orientation de la CDU ou du gouvernement fédéral. En 1966, c'est elle qui forgera la victoire de Kurt Georg Kiesinger.

Le deuxième grand parti est la *Sozialdemokratische Partei Deutschlands* (SPD). Elle renaît immédiatement après la guerre, mais elle est à reconstituer entièrement. En zone soviétique comme en zone occidentale, la SPD l'emporte largement sur la *Kommunistische Partei Deutschlands* (KPD). C'est en octobre 1945, à Hanovre, que se joue l'avenir du parti entre trois hommes, tous trois socialistes, mais dont le passé a été très différent. Kurt Schumacher (1895-1952) a vécu le régime nazi dans les camps de concentration ; Erich Ollenhauer (1901-1963) s'est réfugié en Grande-Bretagne ; Otto Grotewohl (1894-1964) a passé la guerre en Union soviétique. En 1945, on rejette la fusion avec les communistes et, en mai 1946, le congrès de la SPD désigne Schumacher et Ollenhauer comme président et vice-président du parti pour l'Allemagne occidentale. La SPD va alors connaître un certain essor. En 1947, elle a 875 000 adhérents. Son programme est alors véritablement socialiste, puisqu'il réclame une réforme agraire avec rachat des grandes propriétés et création de coopératives, la nationalisation des mines, de la sidérurgie et de la chimie, une planification stricte et la cogestion. Le parti passe pour révolutionnaire et se veut marxiste, mais, fortement influencé par les socialismes britannique et scandinave, il va peu à peu se « démarxiser ». Les élections de 1949 placent le parti très près de la CDU, à 1,8 p. 100 derrière elle, mais, quatre ans plus tard, la SPD stagne alors que la CDU augmente ses voix de 50 p. 100. Le poids de la SPD faiblit dans la nation ; une évolution semble nécessaire à certains cadres pour ne pas laisser le parti indéfiniment dans l'opposition. La SPD l'emporte alors souvent aux élections locales, mais elle est régulièrement battue aux élections fédérales. L'échec de la SPD aux élections de 1957 va faire repenser la doctrine du parti. Au congrès de Stuttgart, en 1958, la SPD, hostile jusqu'alors à toute politique de défense, admet qu'elle peut être nécessaire. L'adoption du programme de Bad Godesberg en novembre 1959 marque un tournant net dans la ligne du parti. Jusqu'alors, la SPD a été un parti de classe : elle se proclame maintenant parti du peuple. Peu à peu, l'idée que la SPD est un parti révolutionnaire s'estompe et, dès les élections de 1961, le parti commence à progresser fortement. À partir de ce moment, sous l'influence de Herbert Wehner (né en 1906), il admet l'alliance atlantique, le réarmement de l'Allemagne, l'union européenne, mais se montre relativement favorable à un rapprochement avec les pays de l'Est. Les tendances soupçonnées de marxisme sont exclues du parti. Après les élections de 1965, la situation de la SPD s'améliore, et, en décembre 1966, celle-ci entre au gouvernement aux côtés de la CDU. De 1969 à 1974, c'est un socialiste, Gustav Heinemann, qui sera président de la République. Après les élections du 28 septembre 1969, Willy Brandt deviendra chancelier fédéral à la tête d'un gouvernement de coalition socialiste-libéral. La nette victoire que la SPD remporte aux élections du 19 novembre 1972 permet à Willy Brandt de rester à la chancellerie. En 1974, cependant, il doit démission-





ner à la suite du scandale qui accompagne une affaire d'espionnage. Helmut Schmidt (né en 1918) sera désigné par la SPD pour lui succéder. Malgré cela, la SPD perdra 17 sièges en 1976, au profit de la CDU-CSU, la coalition socialiste-libérale n'ayant plus dès lors que 8 voix de majorité au Parlement.

Le parti libéral est un petit parti, dont les électeurs n'ont jamais dépassé 13 p. 100 du corps électoral. La *Freie Demokratische Partei* (FDP) est issue de tendances républicaines libérales, unies les unes et les autres par le désir d'une politique économique le plus libérale possible, mais aussi par le sentiment que la politique panallemande du gouvernement fédéral doit être plus ouverte qu'elle ne l'a été. Cela explique l'évolution de la FDP. De 1948 à 1966, elle a collaboré avec la CDU, car c'était alors sa « tendance de droite » qui l'emportait. L'échec électoral de 1965 favorisa des soubresauts nombreux à l'intérieur du parti, qui provoquèrent la rupture CDU-FDP. L'influence grandissante de Walter Scheel (né en 1919) et du sociologue Ralf Dahrendorf (né en 1929) écarta peu à peu la FDP de la CDU, et la rapprocha de la SPD. C'est cette tendance qui conduisit le parti, en mars 1969, à voter en faveur de Gustav Heinemann pour la présidence de la République. Malgré sa défaite électorale en septembre 1969, la FDP collabore avec la SPD et participe à nouveau au gouvernement. Aux élections de 1972, elle remporte un très net succès, ce qui lui permet de renforcer sa participation dans le second cabinet Brandt, et, en 1974, Walter Scheel est élu à la présidence de la République.

Depuis 1964 existe en Allemagne un quatrième parti : la *Nationaldemokratische Partei Deutschlands* (NPD), héritière d'un parti pronazi dissous par le Tribunal constitutionnel de Karlsruhe. En 1965, le parti n'a eu que 2 p. 100 des suffrages. La crise économique et les difficultés politiques de l'Allemagne en 1966-1967 lui apportèrent quelque succès lors des élections au Landtag de Bavière, de Hesse, de Rhénanie-Palatinat, de Basse-Saxe et de Bade-Wurtemberg. Il avoisinait alors 8 p. 100 des voix et siégeait dans les assemblées des Länder. Mais la vigueur de la reprise économique entraîna un recul de la NPD, qui, si elle doubla ses suffrages aux élections du Bundestag en 1969, ne put pas y siéger et subit un échec qui, en 1972 et 1976, tourna au désastre.

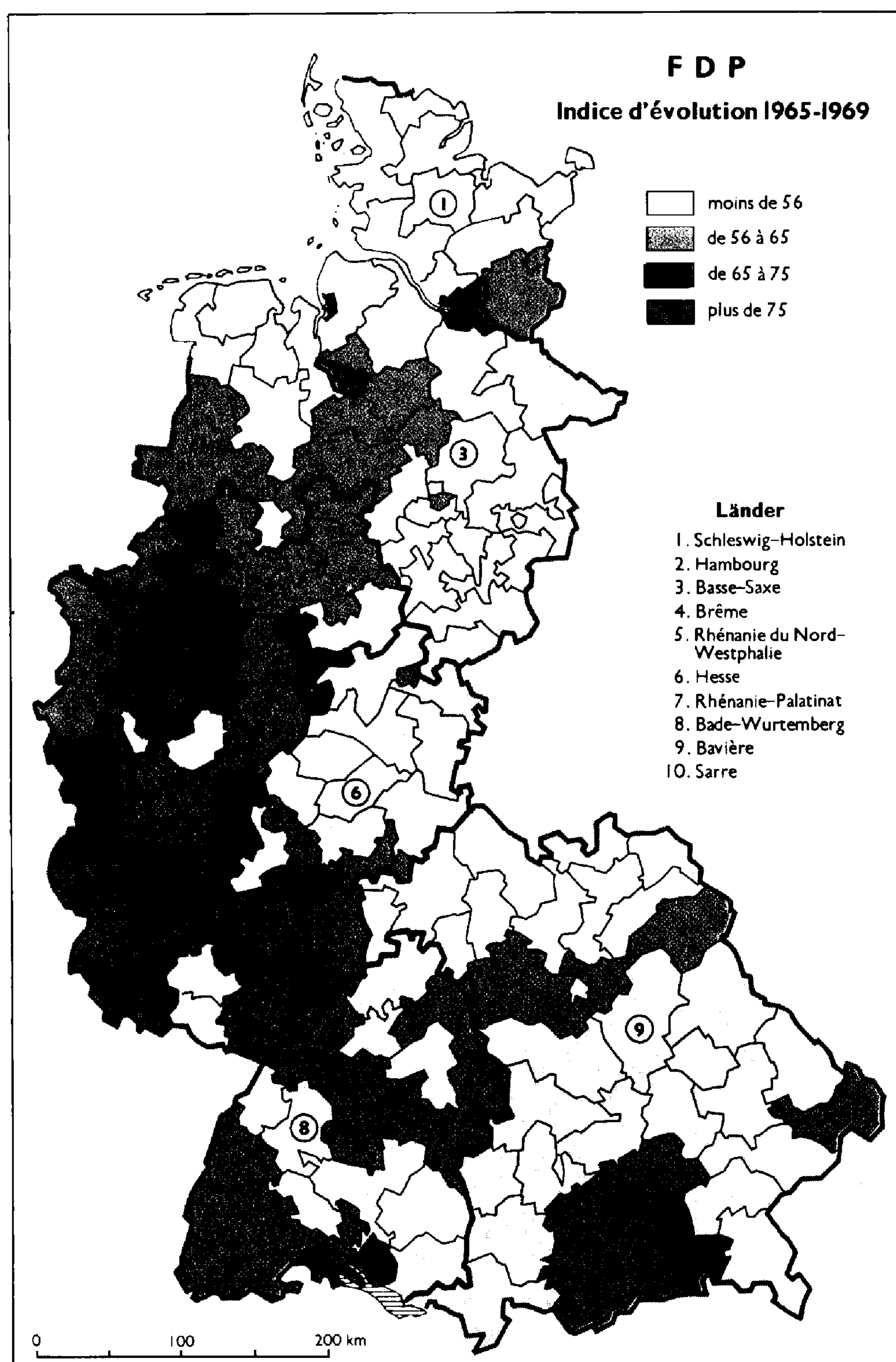
À l'extrême gauche existent un certain nombre de petits partis, comme la *Deutsche Friedensunion* (DFU), disparue en 1965. Il existe aussi des groupes anarchistes qui cristallisent contre eux les mass media, et dont certains membres, arrêtés pour terrorisme, sont victimes de pratiques policières et judiciaires qui suscitent des protestations, notamment au sein des Églises allemandes et à l'étranger.

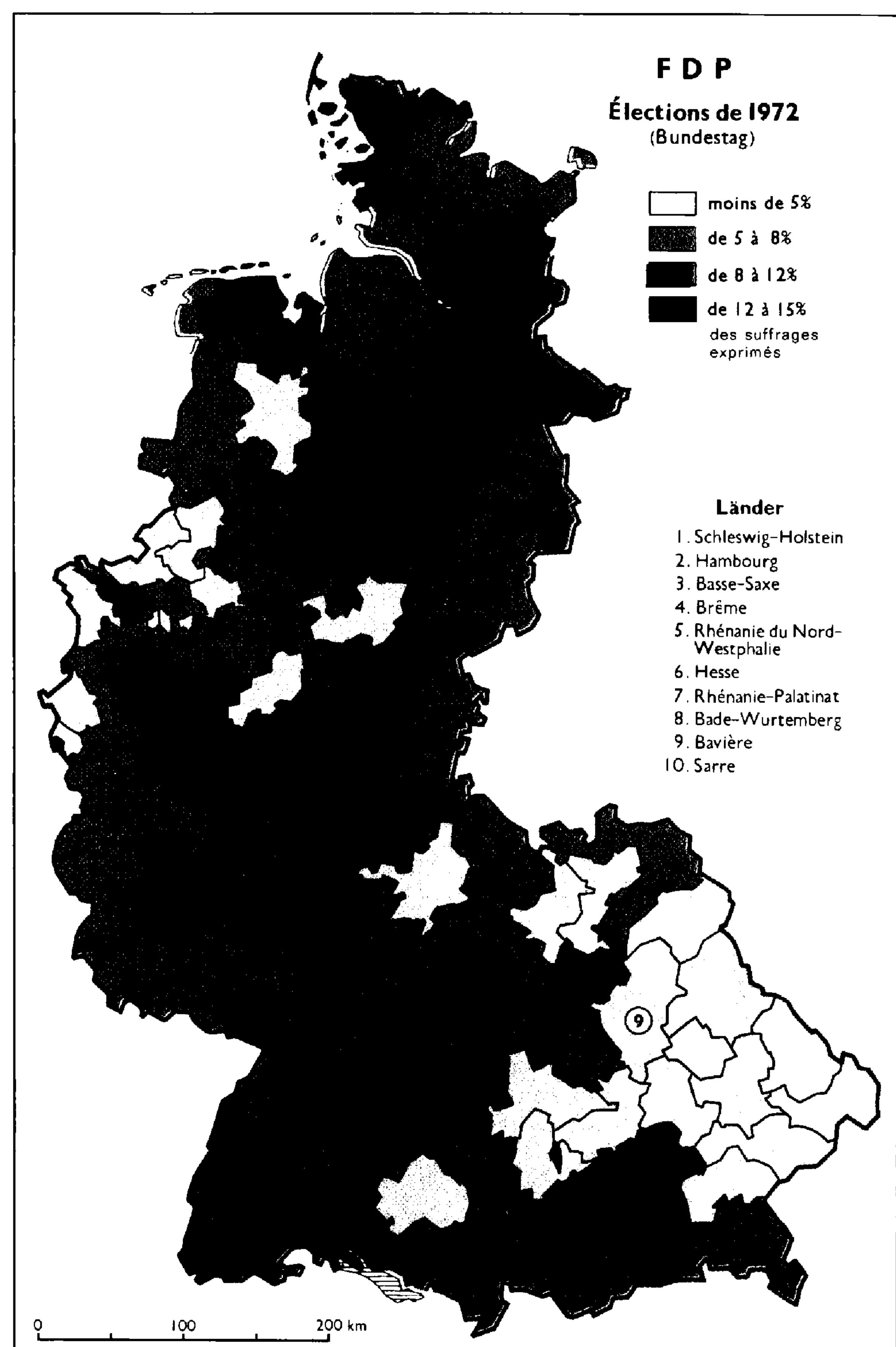
En 1968 a été autorisé à nouveau un parti communiste, la *Deutsche Kommunistische Partei* (DKP), héritière de la KPD. Celle-ci avait perdu de plus en plus d'influence entre 1949 et 1953, passant de 5,7 p. 100 des suffrages à 2,2 p. 100, avant d'être interdite par un arrêt du Tribunal constitutionnel en août 1956. Il ne semble pas que le nouveau parti ait plus de chances que ses prédécesseurs. L'opposition d'extrême gauche s'organise surtout en dehors du Parlement, autour du SDS et des clubs républicains. Mais son influence reste très faible, surtout dans la classe ouvrière, ce qui tend à montrer que la *soziale Marktwirtschaft* a su intégrer les travailleurs dans la nouvelle société allemande.

Le miracle économique allemand

En 1945, il n'y a plus d'économie allemande. De 1945 à 1947, elle demeure précaire, d'autant plus que certaines industries sont interdites et d'autres démontées. En 1946, le revenu national représente la moitié de celui de 1939, et l'indice de la production industrielle est le quart de celui de 1936.

À cette époque, l'économie allemande est dominée par l'inflation et la





misère. Elle ne repart vraiment qu'en 1948, avec la réforme monétaire. Cette reprise est favorisée par la tension entre l'Est et l'Ouest. Celle-ci desserre l'étau qui entrave la production allemande et dégage à son profit des masses considérables de capitaux. De 1950 à 1960, la croissance s'effectue à un rythme annuel moyen supérieur à 7 p. 100, alors que la France s'en tient à 4 p. 100, la Grande-Bretagne et les États-Unis à 3 p. 100. De 1950 à 1967, le produit national brut a presque triplé, passant de 113 milliards à 333 milliards de deutsche Mark à prix constants.

La croissance de l'économie allemande est due tout d'abord à l'afflux des expulsés et des réfugiés, qui font passer la population active de 20 à 27 millions de personnes de 1950 à 1966.

Elle est due également à l'attitude de la classe ouvrière. De 1949 à 1955, la part des salaires dans le produit social tombe de 42,2 p. 100 à 40,6 p. 100. Le redémarrage de l'économie se fait pendant un certain temps grâce à un investissement au détriment des salaires, ce qui permet, une fois l'économie reconstituée, une hausse considérable de la part des salaires dans le revenu national : 66 p. 100 en 1965. L'Allemagne est alors le pays de la Communauté économique européenne où ce pourcentage est le plus élevé.

Tout cela est facilité par des investissements considérables. De 1950 à 1960, le capital de la R. F. A. a connu un développement prodigieux et, aujourd'hui, la formation brute du capital représente 25,5 p. 100 du produit national brut. À cela il faut ajouter une organisation remarquable de la production. L'influence américaine est ici essentielle. D'ailleurs, une part importante de la production est contrôlée par les Américains : 80 p. 100 du pétrole, 45 p. 100 des textiles artificiels, 35 p. 100 de l'automobile. Les konzerns s'élargissent et, peu à peu, on voit s'intégrer la construction mécanique, les industries chimiques et électroniques, où la concentration atteint un haut niveau. Un autre facteur intervient aussi : l'intérêt accordé à l'exportation. Dès 1952, les exportations l'emportent sur les importations. En 1967, elles dépassent 70 millions de deutsche Mark. En définitive, l'économie allemande retrouve dès 1950 son niveau de 1936 et, en 1969, elle triplera presque sa production de 1936. Tout cela amène une profonde mutation sociale.

Le nombre des ouvriers, s'il augmente en chiffre absolu, décroît de manière relative au profit de celui des employés et des cadres moyens. Ainsi se constitue une classe moyenne de plus en plus importante. Dès à présent, fonctionnaires et employés représentent le tiers de la population allemande. La part des ouvriers est tombée de 50 à 40 p. 100. D'ailleurs, la classe moyenne s'étend bien au-delà de la classe moyenne traditionnelle. Selon certains sociologues allemands, on peut y inclure une bonne partie de la classe ouvrière, en particulier tous ceux de ses membres qui touchent un salaire mensuel, dont la proportion augmente rapidement en Allemagne. D'autre part, la majeure partie de la classe ouvrière allemande cherche aujourd'hui à se rapprocher de la classe moyenne. Mais le plus gros obstacle à son intégration dans cette classe est l'insuffisante démocratisation de l'enseignement supérieur. Cela explique, au moins en partie, l'action des étudiants d'extrême gauche en Allemagne depuis 1967.

Cette évolution économique et sociale est peut-être cause du caractère particulier du syndicalisme allemand. Reconstitué après la guerre (1949), il est dominé par un syndicat, le *Deutscher Gewerkschaftsbund* (DGB), mouvement qui rassemble 6 600 000 syndiqués, soit 40 p. 100 des travailleurs allemands. Le DGB regroupe plusieurs syndicats, dont les principaux sont l'IG Metall (2 millions d'adhérents) et l'IC Chemie (550 000 adhérents). À côté du DGB existent deux autres syndicats, le

l'économie allemande avant et après la guerre

	1936	1939	1946
Population (en millions d'hab.)	58	60	66
Population active (en millions d'hab.)	29	30	26,5
Produit national brut (en milliards de RM 1936)	58,7	76	32
Indice de la production industrielle (100 en 1936)	100	116	27
Céréales panifiables (en Mt)	9,2	10,3	5,5
Pommes de terre (en Mt)	36	40	22
Bétail (en millions de têtes)	16	16	13,9
Tonnage transporté par chemin de fer (en Mt)	439	547	180
Ration alimentaire	3 113		1 729

(*Source* : Stolper.)

Deutscher Beamtenbund (DBB), syndical des fonctionnaires (700 000 adhérents) et la *Deutsche Angestellten Gewerkschaft* (DAG), syndicat des employés (500 000 adhérents). Le syndicalisme allemand se veut syndicalisme de gestion. Il ne cherche pas à transformer les structures fondamentales de la société, mais à s'y intégrer. Ce qu'il veut, c'est accélérer la démocratisation de la vie politique et économique. Depuis la guerre, il se bat pour développer la cogestion de l'économie au sein de l'entreprise comme au niveau régional et national. Deux lois ont été votées en 1951 et 1952, qui ont établi dans les grandes entreprises un certain nombre de règles de cogestion, mais cette cogestion n'est pas totalement paritaire, et dans une large mesure elle est tronquée. Aussi, actuellement, la grande revendication du DGB est-elle l'adoption d'une loi généralisant la cogestion *(Mitbestimmungsgesetz)*. Le syndicalisme allemand dispose de moyens d'action d'autant plus considérables qu'il contrôle la quatrième banque allemande, la Bank für Gemeinwirtschaft. On estime à plus d'un milliard de deutsche Mark la fortune globale du DGB.

Ainsi peuvent s'expliquer la prospérité économique et la stabilité sociopolitique de l'Allemagne. La *soziale Marktwirtschaft*, qui depuis vingt ans domine l'économie allemande, a joué un rôle considérable. Elle a inspiré l'action du professeur Erhard aussi bien que celle de l'économiste socialiste Karl Schiller (né en 1911).

La politique internationale

Mais, dans une large mesure, cette prospérité a été favorisée par l'évolution de la situation internationale. En 1950, l'Allemagne est encore occupée, mais la réintégration de ses zones occidentales dans le monde atlantique fait de la R. F. A. une alliée, car seule elle peut fournir alors à l'Europe occidentale les moyens de défense suffisants. Le réarmement de l'Allemagne, décidé dès 1950 par Washington, va conduire K. Adenauer à faire reconnaître à la R. F. A. l'égalité et la plénitude de ses droits. Dès octobre 1950, malgré l'opposition de la gauche, la R. F. A. a accepté le principe de son réarmement. De plus, la proposition de Robert Schuman d'une Communauté européenne du charbon et de l'acier fait de l'Allemagne un membre à part entière de la communauté européenne. La non-ratification par la France de la Communauté européenne de défense conduit les Alliés à rendre à l'Allemagne fédérale sa situation d'État indépendant, en même temps qu'on l'autorise à reconstituer sa propre armée, la Bundeswehr (accords de Paris, 1954). L'Allemagne entre alors au Conseil de l'Europe (1950-1951) et à l'O. T. A. N. (1955), et règle ses litiges avec la France. Amorcées par un accord Adenauer - Mendès France en octobre 1954 à Paris, les négociations résolvent le différend sarrois. Après un référendum, le traité du 27 octobre 1956 prévoit le retour de la Sarre à l'Allemagne et accorde à la France la canalisation de la Moselle. Ainsi se tissent des liens franco-allemands, prolongés après 1958 par le général de Gaulle, qui signe à l'Élysée en janvier 1963 avec le chancelier Adenauer le traité d'amitié franco-allemand. Depuis cette époque, les rapports des deux pays n'ont cessé de se renforcer.

Mais en même temps l'Allemagne a resserré ses liens avec les États-Unis. Pendant vingt ans, la politique allemande a été marquée par la recherche de la sécurité contre toute pression venant de l'Est. Cela a conduit la R. F. A. à refuser tout accord avec les pays de l'Est, et même à rompre les relations diplomatiques avec tout pays qui reconnaîtrait la R. D. A. Cette doctrine, dite « Hallstein », a été peu à peu écartée, surtout depuis que les socialistes sont revenus au pouvoir. Toutefois, sous l'influence des Églises et très particulièrement de l'Église évangélique, l'idée qu'il faut engager des négociations avec l'autre Allemagne a fait de grands progrès, à tel point que, le 8 novembre 1972, un traité fondamental, harmonisant les relations entre la R. F. A. et la R. D. A. a pu être signé à Bonn. D'autre part, depuis 1967, les Allemands de l'Ouest ont entrepris une politique de rapprochement avec les républiques populaires, en particulier avec la Roumanie, la Pologne et la Hongrie. Freinée par la crise de Tchécoslovaquie et l'intervention des forces du pacte de Varsovie (août 1968), cette tendance s'est développée avec l'arrivée au pouvoir de Brandt. En 1970, les dirigeants des deux républiques allemandes se sont rencontrés, et l'U. R. S. S. et la R. F. A. ont conclu un accord de non-recours à la force par lequel les deux puissances s'engagent à respecter les frontières actuelles des États européens et jettent les bases d'une coopération (12 août). À la fin de 1970, un traité germano-polonais marque la reconnaissance par la R. F. A. de la frontière Oder-Neisse. Un grand problème demeure, celui de Berlin*. Il a été partiellement réglé par l'accord quadripartite du 3 juin 1972. Cet accord règle en outre le régime des communications entre la R. F. A. et la R. D. A. Il demeure que les secteurs occidentaux de Berlin continuent de ne pas être un élément constitutif de la R. F. A.

F. G.-D.

La population

Alors que l'Allemagne, dans les frontières de 1937, couvrait 470 700 km² et comptait 69,3 millions d'habitants, l'Allemagne fédérale (plus Berlin-Ouest), sur 248 500 km², totalise environ 62 millions d'habitants. La densité est voisine de 250 au kilomètre carré, contre 173 en 1939. La période postérieure à 1944 a vu la concentration de la population sur le territoire de l'actuelle Allemagne fédérale. Compte tenu de l'extension de la moyenne montagne et des forêts (forêt : 29 p. 100 du territoire), cette densité est énorme. Elle s'explique surtout par l'intensité de la vie industrielle.

L'importance des réfugiés-expulsés dans la démographie de la R. F. A.

La fin de la guerre a entraîné le déplacement de plusieurs millions d'individus. La restitution de territoires à la Pologne, l'occupation de la Prusse-Orientale par l'U. R. S. S. ont provoqué des départs très nombreux. En tenant compte du retour des Allemands des Sudètes, on évalue à 10 millions le nombre de personnes s'étant établies en R. F. A. (la R. D. A. a reçu 3,5 millions de réfugiés-expulsés). À ce chiffre très élevé, il faut ajouter plus de 3 millions qui ont quitté la R. D. A. pour la R. F. A. Celle-ci a donc reçu environ 13 millions de personnes, soit presque l'équivalent de la population de la Tchécoslovaquie. L'arrivée massive de gens qui avaient tout perdu ou tout laissé dans leur région de départ posa de graves problèmes. L'agriculture en absorba très peu. Les Länder industrialisés reçurent de forts contingents. L'État de Rhénanie-du-Nord - Westphalie arrive en tête avec plus de 3,6 millions. Il est suivi par la Basse-Saxe et la Bavière, qui absorbèrent chacune plus de 2,2 millions de personnes ; le Bade-Wurtemberg en reçut encore 1,9 million. Le Schleswig-Holstein, où furent installés les camps d'accueil, compte un réfugié-expulsé pour 3 habitants. L'industrie absorba l'écrasante majorité des arrivants, dont le niveau de formation était généralement très élevé. Devant un tel afflux, il n'était plus possible de réduire l'Allemagne vaincue à l'état d'un pays agraire *(Agrarstaat)*, ainsi que le souhaitait le financier américain Henry Morgenthau dans le célèbre plan qui porte son nom. La nouvelle phase d'industrialisation que connut l'Allemagne fédérale après 1945 est sans doute à mettre en relation avec la possibilité (et l'obligation) d'utiliser une main-d'œuvre abondante et bon marché. Les réfugiés-expulsés sont concentrés dans les régions urbaines. Le *Regierungsbezirk* de Düsseldorf héberge 1,1 million de réfugiés-expulsés. La ville de Cologne compte près de 100 000 de ces derniers, celle de Stuttgart 134 000, Karlsruhe 53 000 et Munich 200 000. Les villes allemandes ont dû s'agrandir pour recueillir cette masse humaine. La politique d'urbanisme vise à éviter les concentrations de réfugiés. S'ils constituent, dans les grandes villes, une ville, sur le plan numérique, on a évité leur concentration au niveau des quartiers ; rarement dans ceux-ci ils dépassent 30 p. 100. La construction du « mur » de Berlin, en août 1961, a stoppé le courant d'émigration de la R. D. A. vers la R. F. A. L'apport en main-d'œuvre bon marché est tari.

L'afflux de ces millions d'hommes et de femmes risquait de poser de graves problèmes politiques. Le chômage

autres grandes villes

Aix-la-Chapelle	177 000
Augsbourg	214 000
Bielefeld	168 000
Bochum	342 000
Bonn	279 000
Bottrop	105 000
Bremerhaven	145 000
Brunswick	223 000
Coblence	120 000
Cologne	846 000
Darmstadt	142 000
Dortmund	642 000
Duisburg	448 000
Essen	692 000
Francfort-sur-le-Main	658 000
Fribourg	168 000
Gelsenkirchen	345 000
Göttingen	111 000
Hagen	200 000
Heidelberg	122 000
Herne	104 000
Karlsruhe	258 000
Kassel	215 000
Krefeld	223 000
Leverkusen	109 000
Lübeck	240 000
Ludwigshafen	175 000
Mannheim	331 000
Mönchengladbach	151 000
Mülheim an der Ruhr	193 000
Münster	199 000
Neuss	117 000
Nuremberg	480 000
Oberhausen	245 000
Offenbach	120 000
Oldenburg	132 000
Osnabrück	144 000
Ratisbonne	132 000
Recklinghausen	125 000
Remscheid	137 000
Salzgitter	119 000
Solingen	177 000
Trèves	103 000
Wanne-Eickel	100 000
Wilhelmshaven	103 000
Wuppertal	417 000
Würzburg	116 000

eût pu dégénérer en désordre de tous genres. Il s'est bien constitué au lendemain de 1945 un parti des réfugiés, BHE *(Bund der Heimatvertriebenen und Entrechteten)*, mais il n'eut jamais la clientèle qu'il pouvait théoriquement escompter. Lors des élections provinciales de 1954 en Rhénanie-du-Nord - Westphalie, le BHE réunit 4,6 p. 100 des suffrages ; en 1957, lors des élections fédérales, son pourcentage tomba à 2,5 p. 100. Par la suite, le BHE, sur l'ensemble du territoire, a proclamé sa dissolution. Il n'est pas certain que la clientèle du NPD *(Nationaldemokratische Partei Deutschlands)* se recrute exclusivement parmi les anciens habitants des territoires de l'Est. Son échec électoral en 1969 prouve que les réfugiés-expulsés s'intègrent parfaitement dans l'économie de la R. F. A. Le véritable miracle allemand réside, peut-être, beaucoup plus dans cette assimilation réussie que dans le développement économique (notamment industriel) ; ces deux aspects sont d'ailleurs étroitement liés.

L'évolution démographique

En 1816, sur le territoire de l'actuelle R. F. A., on ne comptait que 13,6 millions d'habitants, représentant une densité de 55 habitants au kilomètre carré. L'industrialisation de l'Allemagne se situe surtout dans la seconde moitié du XIXe s., et notamment après sa victoire sur la France en 1871. En 1880, la population atteint 22 millions d'habitants et 28,2 en 1900. L'augmentation est régulière ; 34,7 millions en 1913 et 40 millions en 1938. On dénombrait 44,8 millions en 1947. La partition de l'Allemagne a amorcé la constitution d'un axe démographique germanique autour de l'axe rhénan.

De 1816 à 1971, la population sur le territoire de la R. F. A. a plus que quadruplé. L'augmentation est inégale selon les Länder. Elle est particulièrement rapide après la victoire de 1871. La population de Rhénanie-du-Nord - Westphalie se chiffrait à 4,2 millions d'habitants à cette date ; en 1971, elle dépasse 17 millions. Pour le Land Bade-Wurtemberg, l'accroissement est moins rapide : 3,15 millions en 1861, 7,8 millions un siècle plus tard (1961) et plus de 8,8 millions en 1971, ce qui montre une accélération, actuelle, de l'accroissement d'une région qui, pendant longtemps, a eu la réputation d'être surtout agricole. La Rhénanie-Palatinat, autre région agricole, voit passer sa population de 1,2 million en 1817 à 3 millions en 1950 et 3,7 millions en 1969. Quant à la Bavière, qui s'est attirée l'appellation peu flatteuse de plus grand État agricole, elle n'a pas échappé au mouvement général de hausse. Au lendemain des guerres napoléoniennes (1818), elle hébergeait 3,7 millions d'habitants, mais 9,9 millions en 1961 et 10,5 millions en 1969. L'augmentation semble connaître, comme en Bade-Wurtemberg, une accélération récente due à l'industrialisation. Ces chiffres expriment de fortes densités, qui sont le lot de toutes les régions allemandes, y compris les zones de montagnes. Aucun Land n'a une densité inférieure à 140 habitants au kilomètre carré. On peut invoquer les fortes densités pour comprendre les activités extrêmement intensives aussi bien dans le domaine agricole que dans le domaine industriel. Incontestablement, les paysages agricoles bien soignés, la rareté des exploitations abandonnées s'expliquent à la lumière de ce qui précède.

divisions administratives

Land	*superficie en km²*	*population*	*densité au km²*	*capitale*	*population*
Schleswig-Holstein	15 658	2 579 000	165	Kiel	269 000
Hambourg	747	1 752 000	2 326	Hambourg	1 766 000
Basse-Saxe	47 411	7 259 000	153	Hanovre	517 000
Brême	404	729 000	1 805	Brême	595 000
Rhénanie-du-Nord Westphalie	34 038	17 246 000	506	Düsseldorf	650 000
Hesse	21 110	5 584 000	264	Wiesbaden	252 000
Rhénanie-Palatinat	19 837	3 701 000	187	Mayence	179 000
Bade-Wurtemberg	35 750	9 239 000	258	Stuttgart	633 000
Bavière	70 550	10 853 000	154	Munich	1 338 000
Sarre	2 567	1 112 000	433	Sarrebruck	128 000
Berlin-Ouest (1)	480	2 063 000	4 296		

(1) Berlin-Ouest n'a pas le statut juridique d'un Land.

Prédominance numérique des femmes

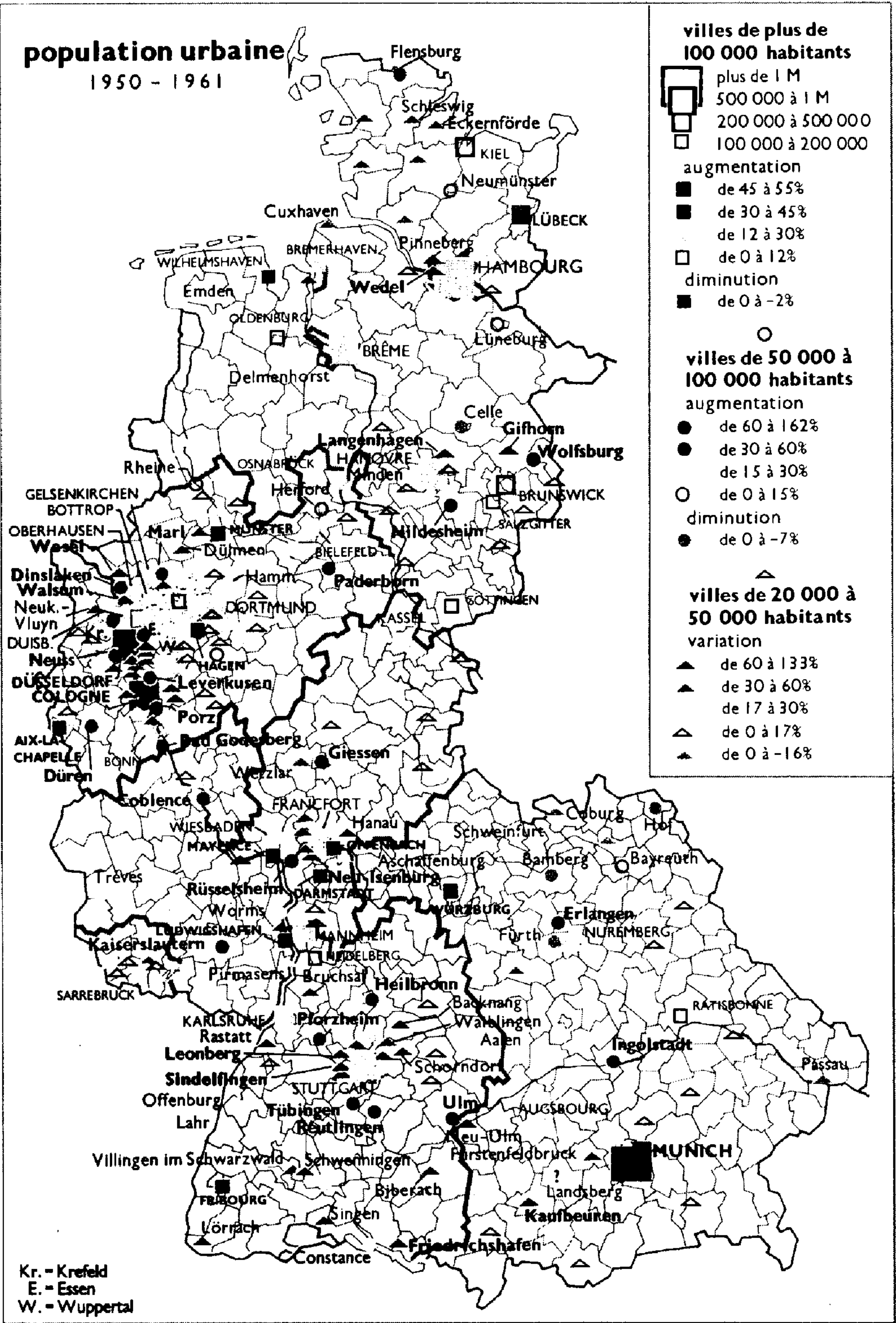
Les conséquences de la guerre affectent la pyramide des âges. L'excédent de femmes est de l'ordre de 3 millions. Pour 100 hommes, on compte 110 femmes. Ce déséquilibre découle de la surmortalité masculine à partir de 45 ans et des énormes pertes dues à la dernière guerre. Le déséquilibre se répercute sur la natalité. Alors que le nombre moyen de personnes par famille était de 4,6 en 1871, il n'était plus que de 3 en 1956 et il a encore diminué depuis. L'âge moyen de mariage est de 25 ans pour les femmes et de 27 ans pour les hommes. Le pourcentage de foyers d'une seule personne a tendance à augmenter ; il était de 8,4 en 1933, 18,2 en 1956 et 24 en 1966. On peut conclure à un vieillissement de la population, qui durera encore quelques années.

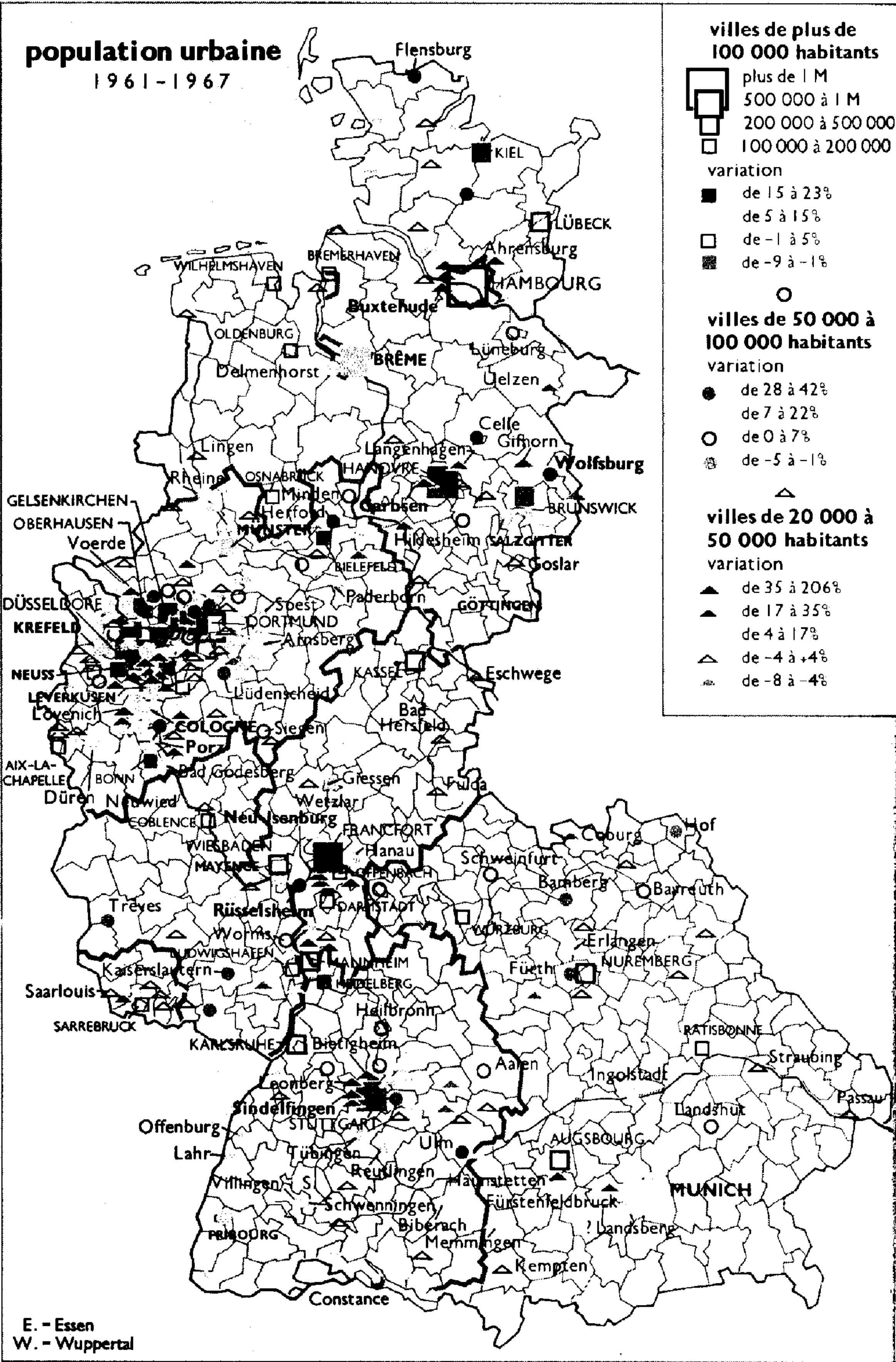
La population active féminine est nombreuse ; 37 p. 100 des femmes ont un emploi rémunéré (43 p. 100 pour les femmes de 15 à 30 ans et 33,5 p. 100 pour celles de 30 à 45 ans). Un tiers des femmes de plus de 65 ans sont encore actives. Malgré l'importance numérique des femmes dans les divers secteurs économiques, leur rôle dans la direction de la société allemande semble peu important.

Une population fortement urbanisée

En 1974, sur une population de 59,6 millions d'habitants, on comptait 26,8 millions d'actifs (en dehors des travailleurs étrangers). Les actifs agricoles ne s'élèvent qu'à 7,5 p. 100 de la population active totale. L'industrie réunit 40,8 p. 100 des actifs, le bâtiment 8,2 p. 100. Le secteur tertiaire, avec 43,5 p. 100, équilibre le secteur industriel. Cette répartition explique l'importance de la population urbaine. Les villes de plus de 100 000 habitants groupent 37,5 p. 100 de la population. Les communes de moins de 2 000 habitants en groupent encore 20,6 p. 100, mais bien des communes de cette catégorie n'ont plus rien d'agricole : elles sont de plus en plus industrialisées ou transformées en zones résidentielles. La R. F. A. est marquée, profondément, par la civilisation urbaine. On compte 59 villes de plus de 100 000 habitants. Les villes de plus de 200 000 habitants sont au nombre de 28 et celles de plus de 400 000 au nombre de 14. Malgré leur importance, ces chiffres ne donnent pas une idée complète du phénomène urbain en Allemagne fédérale. Les onze grandes concentrations urbaines (Rhin-Ruhr, Rhin-Main, Hambourg, Brême, Berlin-Ouest, Stuttgart, Rhin-Neckar, Munich, Hanovre, Nuremberg, Sarrebruck) groupent plus de 25 millions d'habitants et près de 4,5 millions d'actifs industriels. À elles seules, elles totalisent plus de 40 p. 100 de la population de la R. F. A. et environ 50 p. 100 des travailleurs de l'industrie. Par le nombre élevé de travailleurs qu'ils attirent, les grands centres urbains constituent les principaux marchés de l'emploi. C'est là qu'on trouve les activités les plus diversifiées et les plus évoluées. Les salaires versés y sont plus élevés que dans les campagnes ou les zones industrielles moins urbanisées. Les villes sont incontestablement les centres de la prospérité allemande.

La puissance des centres urbains est liée à la structure décentralisée de l'économie allemande. Bien que métropole financière et boursière de la R. F. A., Francfort n'écrase point les autres villes. Grâce aux sièges sociaux, celles-ci exercent un pouvoir de rayonnement considérable sur leurs environs. Stuttgart, avec les sièges sociaux d'entreprises aussi importantes que Daimler-Benz, Bosch, Zeiss, Porsche,





Lorenz (ITT), commande à plus de 180 000 salariés industriels. Duisburg compte trois sièges sociaux importants : Thyssen, DEMAC, Klöckner. Essen abrite dans ses murs les sièges des entreprises Krupp et Ruhrkohle (qui regroupe tous les charbonnages allemands, à l'exclusion de ceux de la Sarre). Sarrebruck possède le siège des Saarbergwerke et celui du konzern Röchling. Munich partage avec Berlin-Ouest le siège du géant Siemens. Hanovre, qui ne semblait pas prédestinée à devenir une grande cité industrielle, compte plus de 100 sociétés anonymes et 1 205 S. A. R. L. Continental (pneus) et Bahlsen (biscuiterie) y ont élu domicile. Cologne totalise 250 sièges de sociétés anonymes, Hambourg 158. La partition de Berlin a contribué à la décentralisation, mais celle-ci repose sur une tradition ancienne. La puissance des villes s'exprime encore par la taille des établissements industriels qui s'y trouvent. Mannheim possède 16 établissements de plus de 1 000 salariés, Nuremberg 23 et Stuttgart 24.

Le bilan démographique

Le taux de natalité est tombé à 10,1 p. 1 000, avec des inégalités régionales. La natalité est plus élevée dans les villes de moins de 50 000 habitants que dans celles de plus de 100 000. La mortalité est de 11,7 p. 1 000 pour l'ensemble du pays, si bien que la population (migrations exclues) décroît aujourd'hui et on observe le vieillissement de cette population.

Malgré l'arrivée des réfugiés-expulsés, l'économie allemande manque de travailleurs. L'appel à la main-d'œuvre étrangère est devenu une nécessité. En 1974, on dénombre environ 2,5 millions de travailleurs étrangers. Portugal, Espagne, Italie, Grèce et Turquie fournissent les plus forts contingents. Dans les grandes villes, les travailleurs étrangers constituent des colonies de plusieurs dizaines de milliers de personnes. La situation a bien changé par rapport à l'avant-guerre, où l'Allemagne ne connaissait guère l'immigration. Cela contribue au cosmopolitisme de la population.

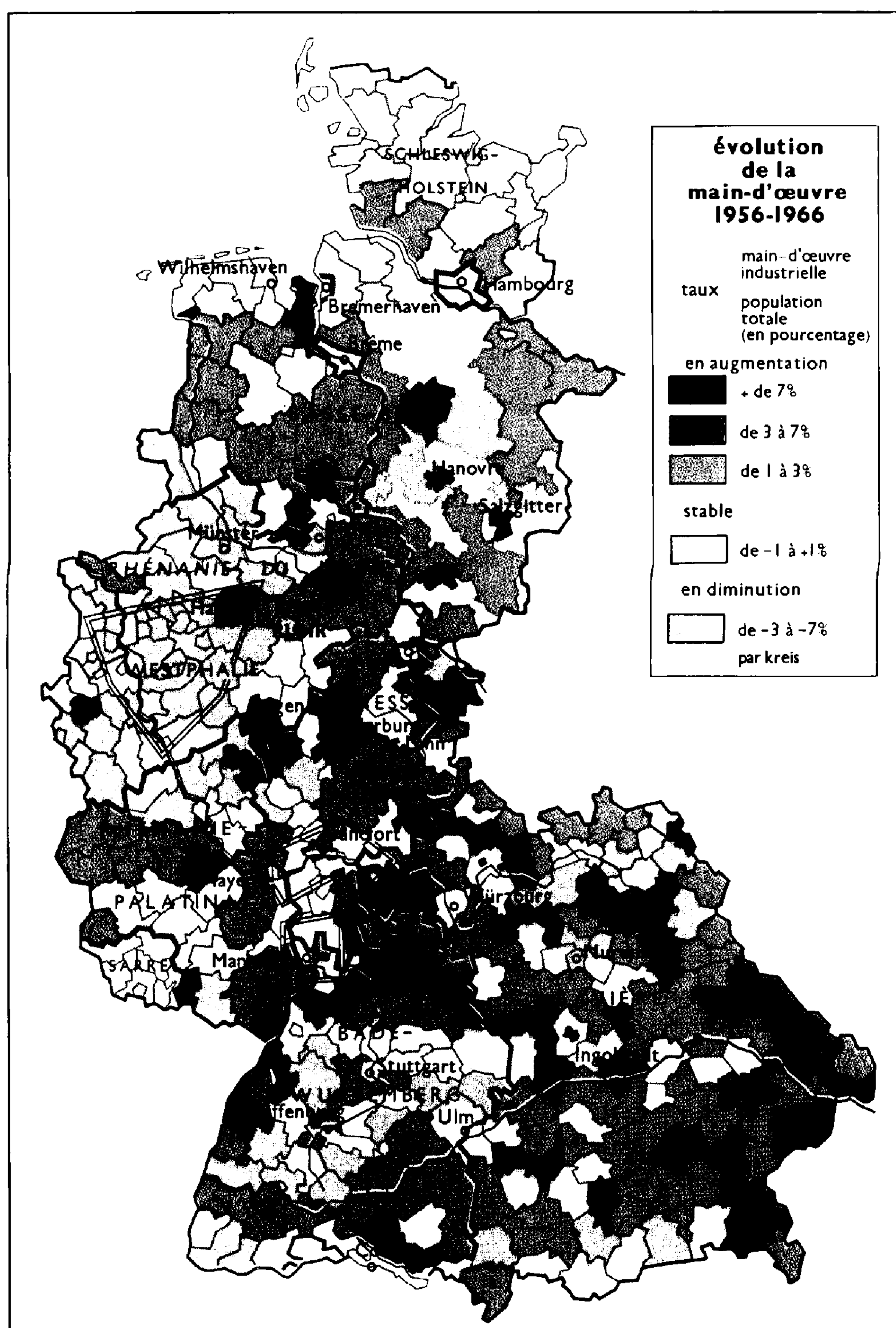
L'industrie

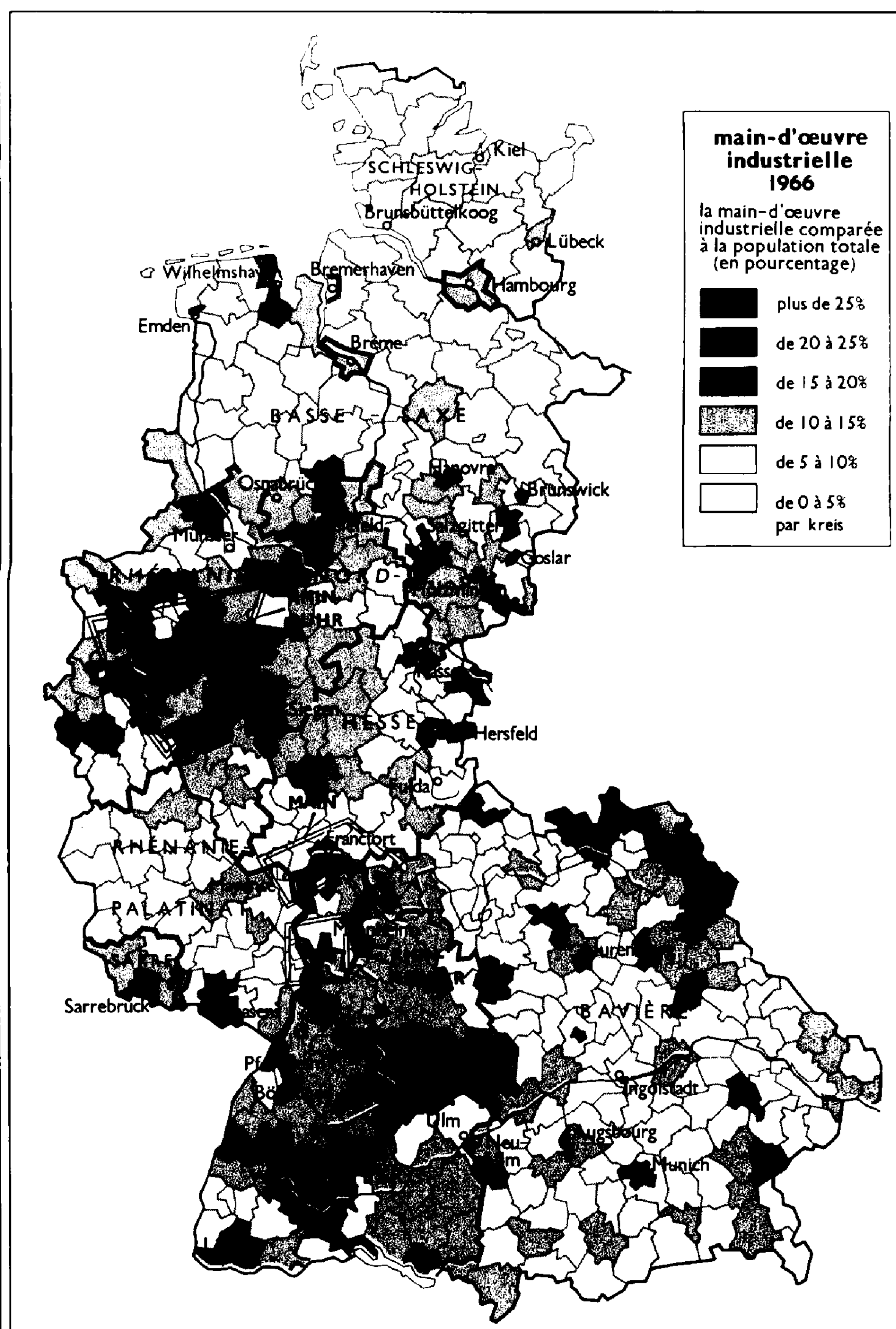
Bien avant l'ère de la grande industrie, le travail en manufactures ou à domicile était connu dans de nombreuses régions. L'industrie moderne put utiliser la tradition ouvrière pour entrer dans une ère nouvelle. Le passé permet de comprendre et les localisations et la force du courant industriel qui anime l'Allemagne.

L'industrialisation, qui prend une allure explosive à partir de 1871, n'est pas un fait nouveau, mais l'accélération d'une disposition latente grâce à la mise en valeur des énormes ressources houillères. À cela, il faut ajouter l'existence d'une bourgeoisie urbaine, dans les régions rhénanes, qui investit ses capitaux dans les sociétés industrielles et dans les équipements urbains.

Caractères de l'industrie allemande

La valeur de la production industrielle (bâtiment compris) entre pour plus de 50 p. 100 dans la composition du produit national brut. Si, il y a vingt ans encore, la production d'acier et l'extraction houillère constituaient une part appréciable de ce dernier, il n'en va plus de même aujourd'hui. À partir de 1965, le secteur minier (minerais et houille) n'assure plus que 4 p. 100 du produit national brut. Par contre, l'industrie de transformation constitue 40,9 p. 100 de ce dernier. Elle ne cesse d'étendre sa part. Symboliser la R. F. A. par un bloc de houille et un lingot d'acier serait une grossière erreur. Les industries d'une technologie très avancée constituent les facteurs essentiels de l'économie allemande, encore que les conséquences de la défaite de 1945 interdisent à la R. F. A. certaines fabrications militaires, qui, dans





d'autres pays, sont considérées comme des industries de pointe.

L'industrie ouest-allemande est caractérisée par la concentration technique, financière et géographique ; elle repose, en plus, sur de solides structures régionales. Enfin, elle porte l'empreinte urbaine. Plus de 80 p. 100 des salariés industriels travaillent dans des établissements de plus de 200 salariés. C'est, toutefois, l'établissement de plus de 1 000 travailleurs qui caractérise le secteur industriel. En Rhénanie-du-Nord - Westphalie, 45 p. 100 des ouvriers sont employés dans des établissements de plus de 1 000 salariés ; 12 p. 100 travaillent dans ceux de 500 à 1 000 salariés. En Bade-Wurtemberg, la première catégorie rassemble 35 p. 100 des travailleurs ; pourtant, ce Land n'a aucune industrie extractive ou sidérurgique, où le gigantisme s'impose pour des nécessités techniques. Même en Bavière, 34 p. 100 des salariés industriels sont employés dans des établissements supérieurs à 1 000 personnes. La concentration n'est pas récente. Les konzerns sont nés dès la fin du XIXe s., à la recherche du maximum de rationalisation et de rentabilité. Cependant, l'intégration n'est pas la règle absolue. Certaines entreprises ont préféré la concentration horizontale, la jugeant plus économique.

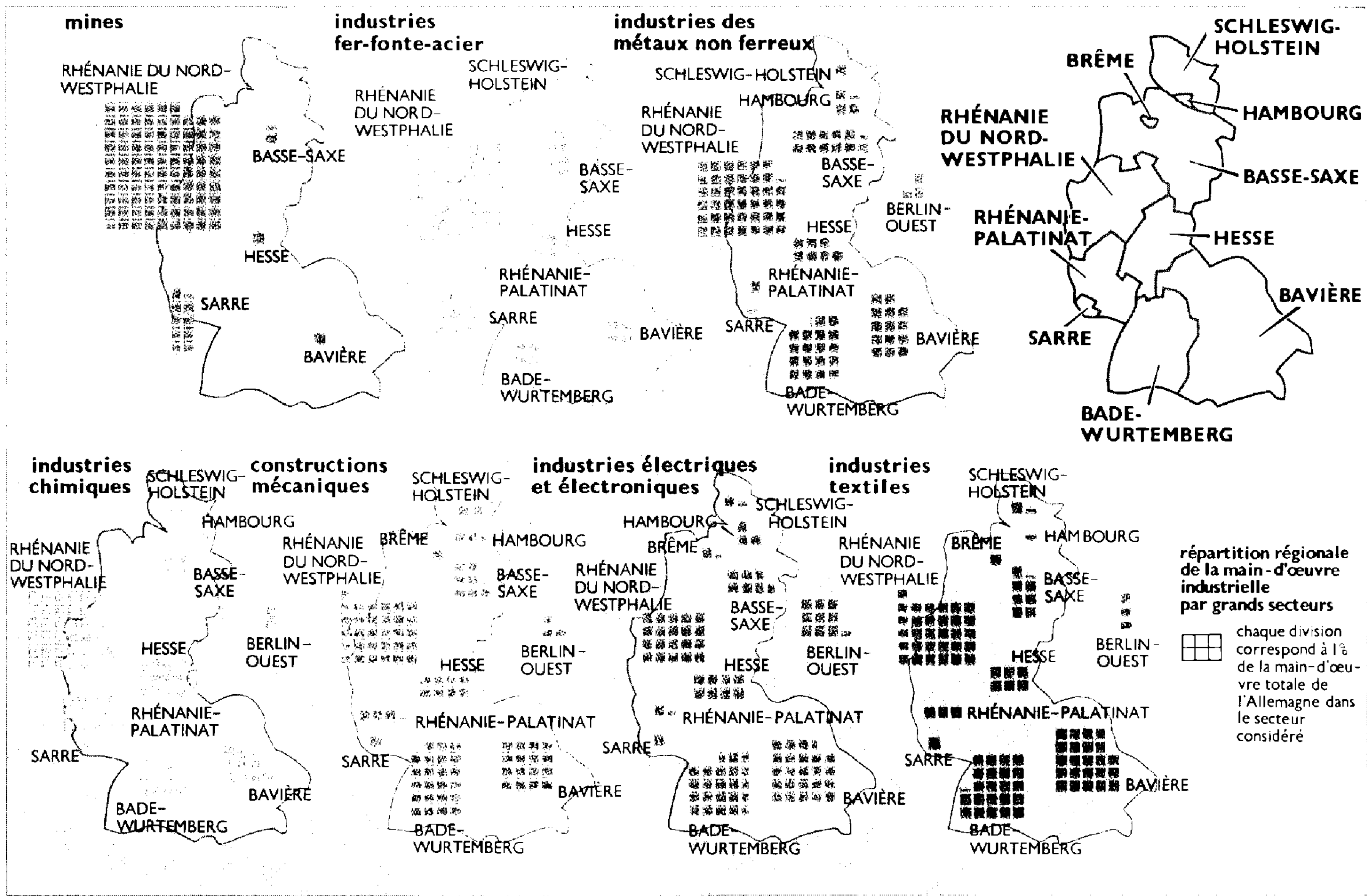
L'industrialisation a marché de pair avec l'urbanisation. La puissance de l'industrie allemande s'exprime à travers le fait urbain. Rares sont les villes qui n'ont pas un secteur secondaire important. Les salaires versés aux ouvriers alimentent le secteur tertiaire. Ce dernier vit du secteur secondaire. En retour, les équipements urbains deviennent possibles grâce à l'importance de la population active.

Les grandes métropoles économiques, nées à la fin du XIXe s., ont fait éclater le cadre de la civilisation traditionnelle. Les vieilles circonscriptions politiques et administratives sont inadaptées. La Ruhr est un exemple frappant. La puissance de villes comme Hambourg et Brême fait que le cadre des États urbains tend à être dépassé.

Il existe des liens étroits entre le monde industriel et le monde universitaire. Nombreux sont les capitaines d'industrie dépourvus de diplômes universitaires, et qui ont été faits *doctor honoris causa* d'une université ou d'une *technische Hochschule*. Ces dernières, traditionnellement, sont liées à l'industrie. L'industrialisation de villes comme Hanovre, Karlsruhe, Aix-la-Chapelle, Darmstadt, Stuttgart, Brunswick, Munich est étroitement liée à la présence d'une *technische Hochschule* dans le périmètre urbain.

Le socialisme d'entreprise caractérise l'industrie allemande. Dès la fin du XIXe s., les grandes entreprises pratiquent une politique sociale qui vise à attacher l'ouvrier à l'usine afin d'obtenir le meilleur rendement. La stabilité de la main-d'œuvre est renforcée. Les grandes entreprises ont leurs écoles propres, leurs instituts de recherche. On peut presque parler d'université technique pour les plus grandes d'entre elles.

Le développement industriel a été largement favorisé par l'existence d'un système bancaire décentralisé, hérité de l'évolution politique de l'Allemagne. Après 1871, Berlin attire banques et entreprises, mais la concentration dans la capitale ne prend pas les mêmes proportions qu'à Paris. Francfort, Cologne, Düsseldorf, Essen, Duisburg, Dortmund, Brême, Hambourg, Hanovre, Nuremberg, Stuttgart, Munich sont de véritables métropoles régionales avec pouvoir de décision, notamment sur le plan financier. Et des villes de moindre taille, telles Mayence, Mannheim, Karlsruhe, Sarrebruck, Wuppertal, Gelsenkirchen, Kiel, Wiesbaden ont un « poids » régional qui dépasse largement celui des villes françaises de même importance. La perte des fonctions de métropole nationale pour Berlin n'a fait que renforcer la puissance des capitales régionales. Les banques sont fortement décentralisées. Le rôle particulier des caisses d'épargne renforce les structures régionales. La survivance des particularismes locaux, à



l'heure actuelle, favorise la constitution d'ensembles économiques régionaux bien structurés.

Les principales activités industrielles

L'exploitation de la houille

Longtemps, le système énergétique de l'Allemagne a reposé exclusivement sur le charbon. Le rôle de celui-ci ne cesse de décliner, bien que la houille ait contribué à déterminer la trame de l'habitat, et notamment l'urbanisation de régions comme la Ruhr. La production de la R. F. A. est tombée de 151 Mt en 1956 à 95 Mt en 1974. La Ruhr a été particulièrement touchée par la fermeture des puits de mines. De 1957 à 1968, on a fermé 76 mines, représentant une production totale de 45 Mt (61 puits sur ces 76 sont situés dans la Ruhr). Le nombre de mineurs est tombé de 604 000 (1957) à 282 000 (1968). L'arrêt de l'extraction pose de graves problèmes sociaux, qui ont pu être atténués grâce à l'appartenance de la plupart des mines touchées à des konzerns, lesquels ont pu reclasser la main-d'œuvre dans leurs propres usines. Ce n'est que là où l'extraction constituait l'activité exclusive que les problèmes de reconversion sont particulièrement ardus. Cependant, le gouvernement de Rhénanie-du-Nord - Westphalie, appuyé par le gouvernement fédéral, s'attache à résoudre les problèmes découlant de la reconversion, en liaison avec le plan d'aménagement élaboré par l'autorité du *Ruhrkohlenbezirk*. Mis à part les houillères de la Sarre, propriété conjointe de l'État fédéral et de la Sarre, les charbonnages allemands sont propriété privée. La restructuration nécessite un regroupement des nombreuses sociétés extractrices. Pratiquement, toutes les sociétés se sont regroupées, en 1968, au sein de la *Ruhrkohle AG*, dont le siège se trouve au cœur historique du pays minier, à Essen. La reconversion est amorcée.

La sidérurgie

Installée sur les bassins de la Ruhr et de la Sarre, elle s'est développée, pour des raisons stratégiques, à l'époque du IIIe Reich, dans la région de Salzgitter, où se trouve un gisement de minerai de fer. Au siècle dernier, la sidérurgie de la Ruhr se ravitaillait en minerai dans le Siegerland, mais aujourd'hui le gisement est quasi épuisé. La production nationale ne dépasse pas 1,5 Mt (de métal contenu). Minerais suédois, canadien, brésilien, africain constituent l'essentiel des approvisionnements ; la minette lorraine n'est plus utilisée. Les effectifs de la sidérurgie dépassent ceux des houillères.

La production est le fait de quelques grandes entreprises, des konzerns intégrés. L'ensemble Thyssen-Mannesmann produit plus de 11 Mt d'acier. L'entreprise Hoesch (de Dortmund), liée au groupe hollandais Hoogovens, voit sa part croître. Sa nouvelle unité sidérurgique installée dans le port de Brême a vu sa capacité portée à 8 Mt. La production du groupe devait atteindre 19 Mt en 1975. Krupp a perdu sa place prédominante. Les autres producteurs d'acier sont : Salzgitter (anciens Hermann Göring Werke, aujourd'hui propriétés de l'État fédéral), Röchling (Sarre), Dillinger Hütte (Sarre), Ilseder Hütte (Basse-Saxe), Klöckner-Werke (Ruhr). La production de fonte dépasse 40 Mt, celle d'acier 50 Mt. Déterminante pour les industries de transformation, la sidérurgie ne représente plus que 6 p. 100 du chiffre d'affaires de l'ensemble des industries.

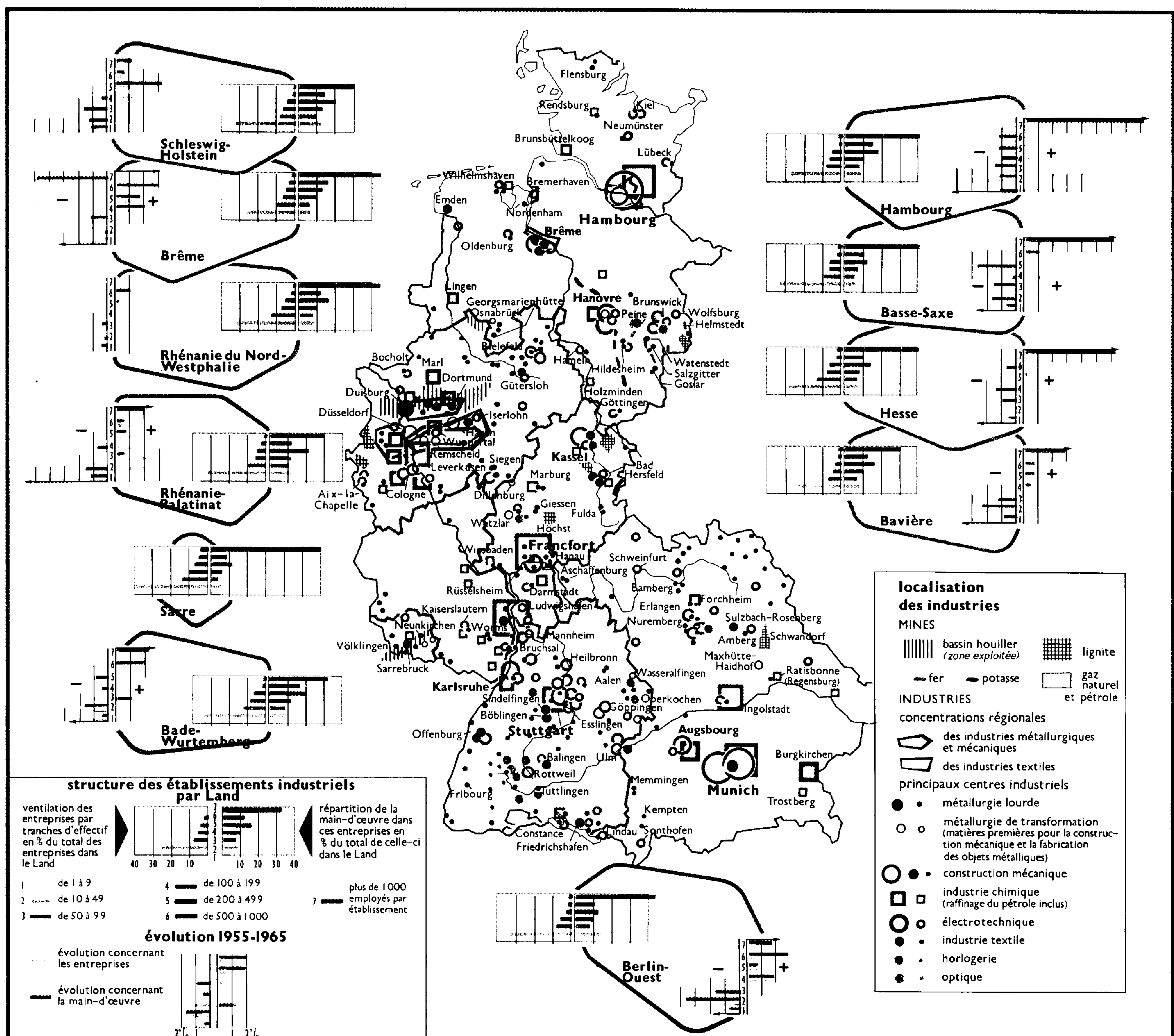
L'industrie chimique, une branche dynamique

Elle dépasse les deux précédentes, et par ses effectifs et par ses taux de croissance. Ses 550 000 travailleurs réalisent 10 p. 100 du chiffre d'affaires industriel. L'ensemble de la branche compte 4 500 entreprises, mais en réalité quelques géants dominent : Bayer, Hoechst, Badische Anilin und Soda-Fabrik (BASF), jadis réunis dans l'I. G. Farben. On peut y ajouter les grandes sociétés pétrolières dont les activités chimiques ne cessent de se développer. La BASF est à l'origine de la ville de Ludwigshafen. Les usines situées dans cette dernière ville réunissent 48 000 travailleurs, mais 17 000 autres sont employés dans les filiales du groupe. Partie de l'utilisation du charbon amené par péniches (l'usine étant située sur les bords du Rhin), la BASF incorpore de plus en plus les produits pétroliers dans ses fabrications. L'usine mère de Ludwigshafen fabrique plus de 5 000 produits. Associée à la Deutsche Shell au sein des Rheinische Olefinwerke (Wesseling, au sud de Cologne), une des plus grandes unités mondiales de production de polyéthylène, la BASF occupe près de 9 000 personnes dans la recherche et la mise au point des produits nouveaux. La firme est spécialisée dans la fabrication de colorants, matières plastiques et pellicules de film. Les Farbenfabriken Bayer, dont le siège est à Leverkusen (près de Cologne), sont un autre konzern occupant 86 000 salariés, dont 55 000 dans l'entreprise mère. L'éventail des produits dépasse 6 000 articles. Le capital de la société est détenu par 245 000 actionnaires, dont aucun ne détient plus de 1 p. 100 du capital. En réalité, les intérêts des grandes banques et de quelques grandes entreprises sont prédominants, ce qui permet d'éviter une concurrence stérile, des investissements doubles et peu rentables. Les investissements pour la recherche sont énormes : 232 millions de deutsche Mark pour l'année 1967. L'entreprise formait, au cours de cette dernière année, plus de 3 000 apprentis dans une cinquantaine de métiers. L'enseigne lumineuse Bayer figure dans presque toutes les pharmacies allemandes, les produits pharmaceutiques ayant contribué à la renommée mondiale de la firme de Leverkusen. Les Farbwerke Hoechst, installées dans l'agglomération de Francfort, sont comparables à Bayer : 82 000 salariés pour le konzern, dont 66 000 en R. F. A. L'usine de Hoechst (dans un quartier ouest de la ville), qui est le centre historique du groupe, totalise 27 000 travailleurs. Plus de 3 000 chercheurs, diplômés de l'Université, travaillent dans les laboratoires de Hoechst.

Le taux de croissance des entreprises chimiques est proche de 15 p. 100 par an. Peut-être nulle part ailleurs le gigantisme industriel n'est-il aussi marqué que dans la chimie, où la concentration technique et les nécessités de la recherche impliquent des investissements considérables.

Le secteur automobile

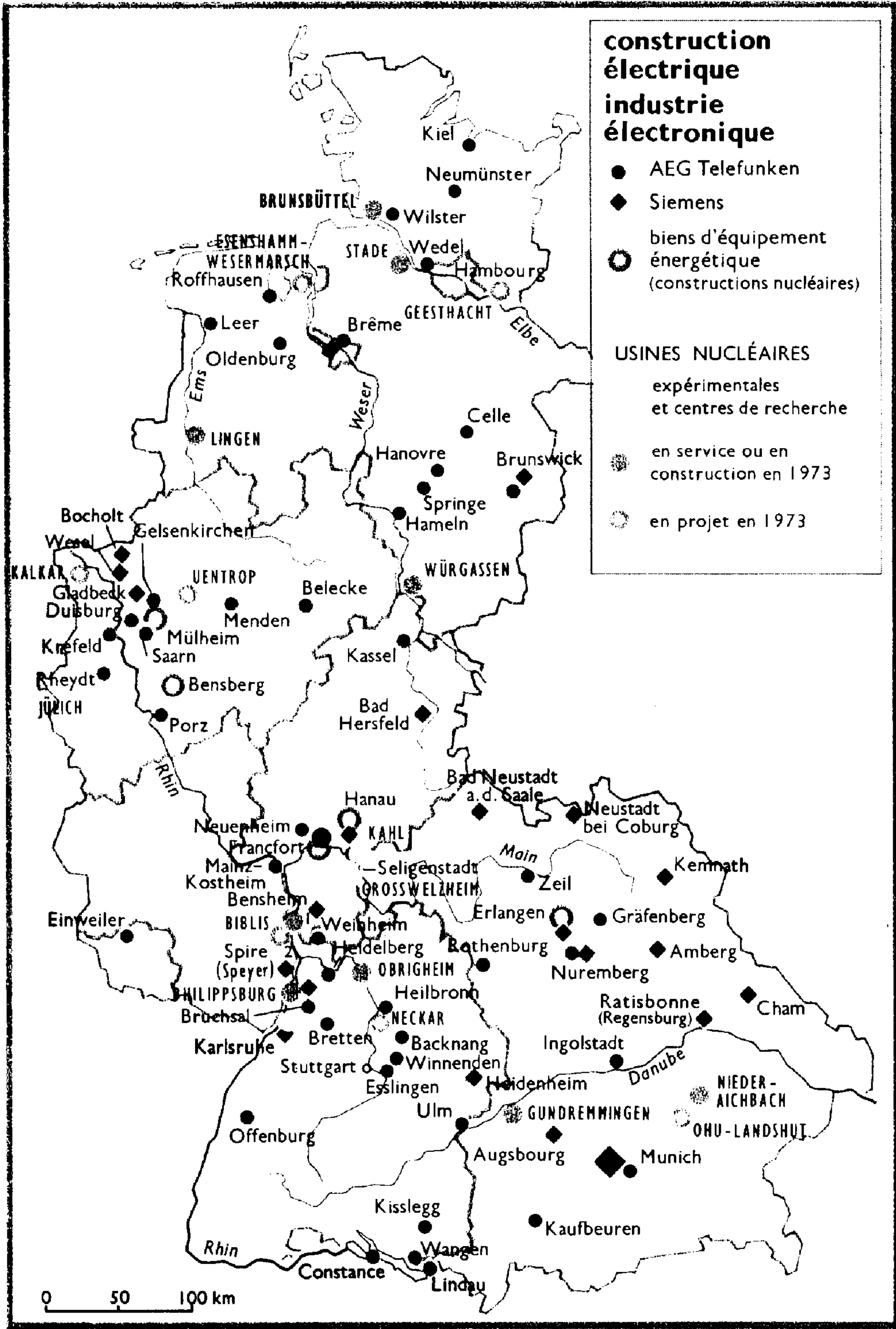
Primitivement l'apanage d'une multitude d'entreprises de moyenne importance, il a tendance à se réorganiser autour de quatre ou cinq grands groupes. La production automobile* est marquée par une certaine concentration financière, mais aussi par une grande dispersion géographique des unités productrices. La R. F. A. est le troisième producteur mondial, après les États-Unis et le Japon. En 1973, la production totale s'est élevée à

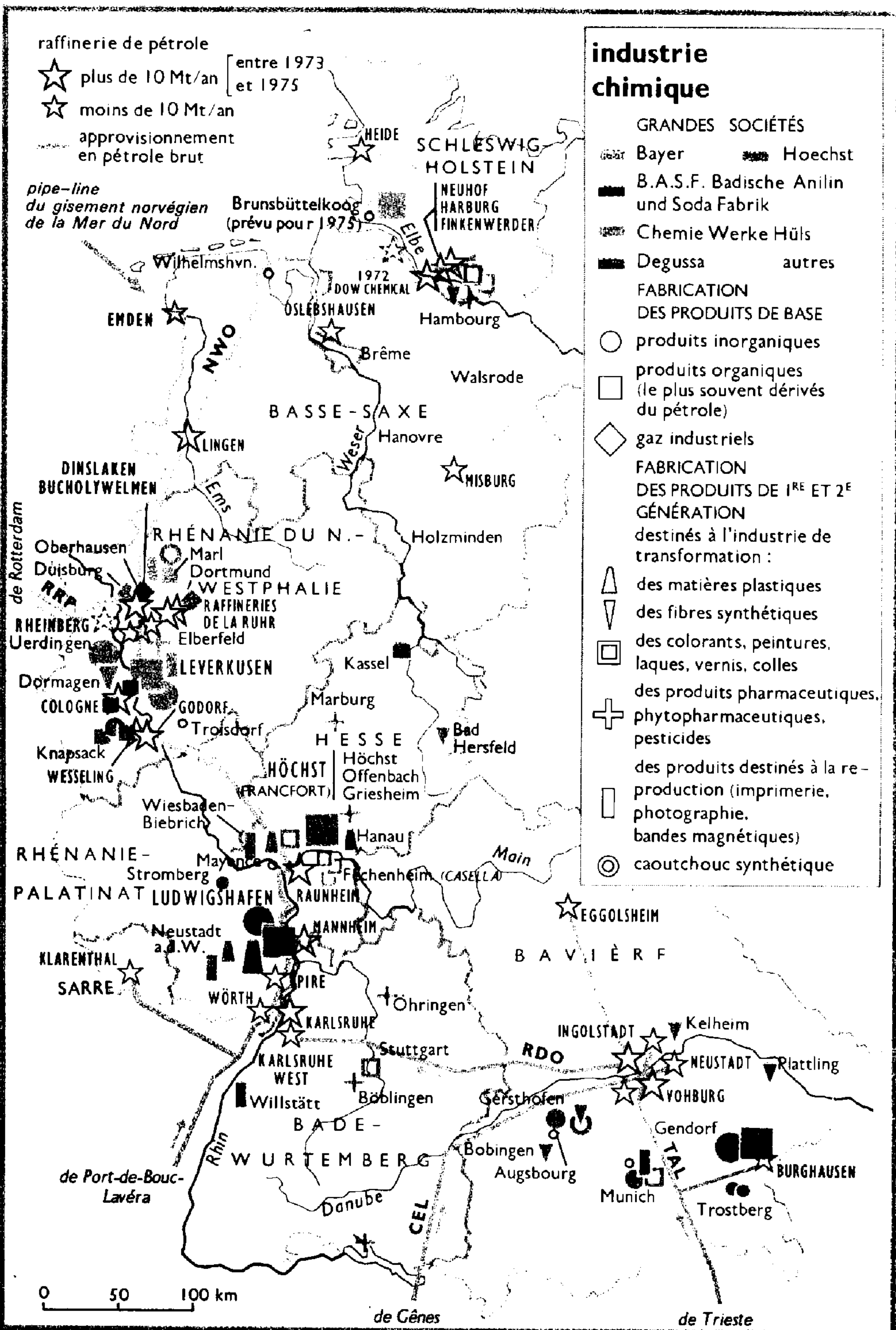


4 millions de véhicules (dont plus de 90 p. 100 de voitures de tourisme). En 1968, Volkswagen (VW) a produit près de 50 p. 100 de tous les véhicules. Opel (General Motors) suivait avec environ 25 p. 100 des voitures de tourisme, puis venaient Daimler-Benz (9 p. 100), Ford (8 p. 100), NSU-Motorenwerke, Bayerische Motorenwerke (BMW) et Auto Union. Daimler-Benz domine le secteur des véhicules utilitaires. Les relations entre producteurs et grandes banques sont étroites. Devant la concurrence américaine, japonaise et européenne, les entreprises allemandes ont tendance à se regrouper autour de Daimler-Benz et Volkswagen. Géographiquement, le groupe VW domine en Basse-Saxe (Wolfsburg, Hanovre, Brunswick, Emden, Kassel [Hesse]) et occupe plus de 130 000 salariés. Daimler-Benz (Mercedes) est centré sur le Bade-Wurtemberg et notamment sur Stuttgart (Gaggenau, Mannheim). Plus de 80 000 travailleurs sont employés dans les différentes usines du groupe. Au groupe wurtembergeois on doit adjoindre NSU (contraction de « Neckarsulm ») et Porsche (Stuttgart-Sindelfingen). La Ruhr, au sens large, ne compte que peu d'usines automobiles : Opel à Bochum et Ford à Cologne. Mais le siège d'Opel reste à Rüsselsheim, près de Francfort. BMW (Munich) continue la tradition automobile bavaroise. L'usine Auto Union d'Ingolstadt renforce l'industrialisation en Bavière. L'industrie automobile réalise près de 10 p. 100 du chiffre d'affaires de l'industrie. Ses effectifs (522 000 salariés) la placent au troisième rang des différentes branches industrielles, après la métallurgie de transformation et la chimie.

La métallurgie de transformation

En principe, elle englobe l'industrie automobile ; en retranchant les effectifs de cette dernière, elle totalise encore 3,2 millions de travailleurs. C'est l'activité la plus caractéristique et de l'industrie et de l'économie allemandes. En réalité, elle présente des secteurs très hétérogènes : construction métallique (0,22 million de salariés), construction mécanique (1,2 million), construction navale (0,08 million), construction électrique (0,98 million), mécanique de précision et d'optique (0,16 million), façonnage de l'acier (0,14 million), quincaillerie (0,42 million). Le secteur « fabrication de machines et de matériel d'équipement » occupe une place primordiale. Les machines portant le label « made in Germany » sont exportées dans tous les pays. Quelques grands noms dominent cette branche (DEMAG, Klöckner-Humboldt-Deutz). Cependant, presque chaque ville compte plusieurs établissements de plus de 500, voire 1 000 salariés de la métallurgie de transformation. Celle-ci fait la prospérité et de l'Allemagne fédérale et de ses villes. Ses usines contribuent au rayonnement urbain et à la structuration régionale. Secteur vital, la métallurgie de trans-





formation assure environ, en valeur, la moitié des exportations.

Les industries de biens de consommation

Si elles sont moins caractéristiques de l'économie allemande, il convient, toutefois, de ne pas les sous-estimer. Elles réunissent encore 2 millions de travailleurs. L'*industrie textile* et de la confection, avec environ 5 000 entreprises et près d'un million de salariés, vient en tête, concentrée surtout dans la Rhénanie-du-Nord - Westphalie (Wuppertal, Krefeld, Mönchengladbach, Rheydt).

L'*industrie du bois*, les *industries graphiques* sont encore des secteurs très actifs.

L'Allemagne ne passe pas pour une grande puissance agricole ; elle dispose néanmoins de l'*industrie alimentaire* la plus importante du continent. Plus de 6 000 entreprises de taille souvent importante (Bahlsen, Stollwerck, Trumpf) groupent environ 500 000 travailleurs. Utilisant en partie des matières importées, cette branche ne cesse d'augmenter son taux d'exportation. Ce sont surtout les grandes firmes qui s'orientent vers l'exportation dirigée surtout vers les autres États du Marché commun.

Un système bancaire décentralisé qui favorise la régionalisation

La partition de Berlin et de l'Allemagne prive le pays de sa capitale politique et financière. De ce fait, la décentralisation ou, mieux, la régionalisation bancaire, qui repose sur de solides traditions historiques, a encore été favorisée.

Le secteur banque-assurance, animateur incontestable de la vie économique, emploie plus de 300 000 personnes. On compte plus de 36 000 guichets bancaires, soit 1 pour 1 670 personnes ou 1 pour 7 km² de surface.

La *Bundesbank*, dont le siège se trouve à Francfort, a le droit exclusif d'émettre des billets. Elle est le dernier prêteur des banques et dispose de onze administrations centrales installées dans les dix Länder et Berlin-Ouest. Les autres banques peuvent être classées en quatre groupes : les grandes banques d'importance nationale et internationale, les instituts bancaires à base coopérative, les instituts de crédit de droit public, les banques régionales.

• *Deutsche Bank, Dresdner Bank, Commerzbank* sont les trois grandes banques qui ont pu se reconstituer après que la R. F. A. eut retrouvé sa souveraineté. La Deutsche Bank, la première en importance, et la Dresdner Bank ont leur siège à Francfort ; elles disposent cependant d'administrations centrales à Düsseldorf et à Hambourg. Le siège de la Commerzbank est à Düsseldorf, avec des administrations décentralisées à Francfort et Hambourg. L'impact régional des trois banques est réalisé par l'institution des *Beiräte* (conseils adjoints), formés à l'échelon d'un Land ou d'une région économique, et dans lesquels figurent industriels, hommes d'affaires et politiciens. Par cette institution, souple, les exigences régionales peuvent être portées, institutionnellement, jusqu'au siège central. Dans les conseils d'administration des trois banques, on retrouve les représentants des grandes entreprises. À la Deutsche Bank, ce sont Daimler-Benz, Siemens, BASF, Bayer ; à la Dresdner Bank, ce sont Hoechst, AEG, Esso AG. de Hambourg, Klöckner, Bosch ; enfin, à la Commerzbank, ce sont Bayer, Hoechst, etc.

Réalisant toutes les opérations, les « trois grands » sont à la fois banques de dépôts et banques d'affaires. Ils charpentent l'édifice industriel de la R. F. A.

• Tandis que Raiffeisen créait le crédit mutuel au profit de la paysannerie, Schulze-Delitzsch lançait dès la seconde moitié du XIXe s. les *Volksbanken* (banques populaires) à base coopérative, destinées aux artisans, commerçants et petits industriels. Les deux systèmes, dont le rapprochement pourrait être concrétisé par une prochaine fusion, disposent d'environ 10 000 points de collecte. Leur rôle est important dans le domaine agricole ainsi que dans celui de l'artisanat, du commerce et de la petite et moyenne industrie. Les caisses de crédit Raiffeisen sont regroupées en fédération, généralement sur la base d'un Land, avec à leur tête une caisse ou banque centrale, qui fait fonction de centre de compensation entre caisses « riches » et caisses « pauvres ». Les affaires importantes sont traitées par les banques centrales. Le système bancaire coopératif est un élément important de la régionalisation et de la structuration de l'espace économique.

• Les *caisses d'épargne* sont de véritables banques universelles, pouvant réaliser

toutes sortes d'opérations, notamment les prêts à court, moyen et long terme au profit des particuliers, paysans, artisans, commerçants, industriels. Elles peuvent prêter, également, aux collectivités locales et publiques, ainsi qu'au Land. L'argent qu'elles collectent est réinvesti sur place. Obligatoirement, aucune somme n'est versée à un organisme national. Chaque ville ou chaque arrondissement rural a sa caisse autonome. Sur le plan du Land, les caisses sont fédérées : elles ont à leur tête une banque centrale qui fait fonction de chambre de compensation et qui réalise les opérations de très grande importance. Ainsi les caisses d'épargne contribuent à irriguer de crédits l'ensemble des régions, tout en structurant l'espace régional par l'implantation de la banque centrale dans une grande ville. Les caisses peuvent disposer d'autres fonds que ceux qui proviennent de l'épargne ; elles peuvent emprunter à la Bundesbank ou à d'autres instituts de crédit. Elles sont autorisées à faire les opérations de change. Les caisses d'épargne de la Sarre ont ainsi créé, en France, la *Banque franco-allemande*, destinée à réaliser les opérations de clearing. L'importance des caisses d'épargne est soulignée par le fait qu'elles collectent 45,9 p. 100 de l'épargne liquide (1968), contre 38,7 p. 100 pour le réseau bancaire classique.

• Les *banques régionales* sont souvent d'origine ancienne. Banques universelles, elles réalisent toutes les opérations. La différence avec les grandes banques vient plus de la taille que de la nature des opérations. Par leur bilan global, elles se situent au même niveau que les trois grandes banques. C'est la Bavière qui compte les plus importantes : *Bayerische Hypotheken- und Wechselbank, Bayerische Vereinsbank*, avec au total 470 guichets. D'autres, encore très importantes, se trouvent dans les grandes villes : *Vereinsbank* à Hambourg, *Bankhaus Herstatt* à Cologne, *Oldenburgische Landesbank* à Oldenburg, *Südwestbank* et *Württembergische Bank* à Stuttgart, *Badische Bank* à Karlsruhe, *C. G. Trinkhaus* à Düsseldorf, *Burkardt* à Essen, *Röchling* à Sarrebruck, etc.

Particularités de l'organisation bancaire de la R. F. A.

La variété des affaires à traiter a amené une certaine spécialisation de beaucoup de banques. Sur le plan fédéral, il existe des organismes particuliers qui n'entrent pas dans la classification précédente : banques hypothécaires, caisses d'épargne pour la construction, banque pour l'agriculture *(Landwirtschaftliche Rentenbank)*, banque pour les transports *(Deutsche Verkehrs-Kredit-Bank)*.

La densité du réseau bancaire est ainsi très grande. L'autonomie bancaire favorise les initiatives locales et régionales. Elle est responsable de l'industrialisation des villes petites et moyennes. Le petit industriel n'a pas besoin de s'adresser à un organisme lointain pour l'obtention d'un crédit. Comme l'épargne régionale est d'abord utilisée dans la région, les différences de développement économique d'une région à l'autre sont moins flagrantes que dans les États à système bancaire centralisé. Quoique l'industrie allemande dépasse, et de loin, l'industrie française, les trois grandes banques allemandes viennent après les banques françaises dans le classement mondial des banques, ce qui montre l'impact régional considérable du système bancaire de la R. F. A.

L'AGRICULTURE

L'une des plus intensives et des plus modernes du monde

Le miracle économique allemand, qu'on attribue d'une manière trop exclusive au secteur industriel, a également des bases agricoles. L'agriculture allemande a profité, considérablement, des progrès de l'industrie. L'agriculteur allemand achète moins cher que l'agriculteur français les tracteurs, les machines et les engrais. Par sa haute technicité et ses hauts rendements, l'agriculture est l'une des plus intensives du globe. Grâce à l'utilisation massive d'engins en tous genres, de produits anticryptogamiques et d'engrais, elle est un débouché important pour l'industrie nationale. La pression démographique, augmentée par l'arrivée des millions d'expulsés, de réfugiés et d'étrangers, a entraîné la mise en valeur de la totalité du potentiel agricole national. Les friches sociales sont rares. Partout les campagnes présentent un aspect soigné ; les maisons sont bien entretenues. Sans doute les difficultés de ravitaillement pendant et immédiatement après la guerre ont-elles encouragé, et au niveau gouvernemental et au niveau du citoyen, à produire le maximum sur le territoire national. Toujours est-il que l'attachement à la terre n'est pas un vain mot. Il suffit d'en regarder le prix. En 1969, il faut souvent débourser plus de 45 000 DM pour l'achat d'un hectare de terres de culture dans les Börden rhénanes. Cette cherté explique, en partie, la prédominance de la petite et moyenne propriété.

évolution des exploitations agricoles entre 1949 et 1966

taille des exploitations	1949 nombre d'exploitations	1949 surface agricole (ha)	1966 nombre d'exploitations	1966 surface agricole (ha)
0,5 à 2 ha	598 000	651 000	386 000	412 000
2 à 5 ha	553 000	1 833 000	310 000	1 032 000
5 à 10 ha	404 000	2 859 000	281 000	2 048 000
10 à 20 ha	256 000	3 541 000	291 000	4 122 000
20 à 50 ha	112 000	3 243 000	138 000	3 923 000
50 à 100 ha	13 000	817 000	14 000	935 000
plus de 100 ha	3 000	544 000	3 000	470 000
total	1 940 000	13 487 000	1 424 000	12 942 000

Prédominance de la petite et de la moyenne exploitation

La perte des territoires agricoles de l'Est (actuelle R. D. A.) a suscité l'intensification de l'agriculture dans les territoires occidentaux. L'industrialisation et l'urbanisation assurent aux paysans des débouchés multiples, proches et rémunérateurs. Les marchés de consommation ne sont jamais très éloignés. Le vocabulaire allemand est riche en expressions pour définir les types d'exploitations agricoles. Le *Feierabendbetrieb* (exploitation de fin de journée), le *Weekendbetrieb* (exploitation de week-end) et le *Zuerwerbsbetrieb* (exploitation d'appoint) n'ont guère de valeur économique. Leur rôle est surtout social, fixant à la campagne une partie de la main-d'œuvre travaillant dans les villes. Les *hauptberuflich bewirtschaftete Betriebe* (exploitations à temps complet) sont des exploitations paysannes.

Si le nombre des exploitations a diminué de plus d'un quart entre 1949 et 1966, l'évolution est inégale selon la taille des exploitations. Elle est importante pour celles de moins de 10 ha ; par contre, dans les tailles supérieures, jusqu'à 100 ha, il y a augmentation. L'exploitation à temps complet débute aux alentours de 10 ha, selon le système de culture. Il faut souligner, néanmoins, le recul de la catégorie de plus de 100 ha, dont la surface totale a diminué nettement. Il semble que l'optimum actuel se situe aux alentours de 50 à 100 ha ; au-delà de cette superficie, les frais d'exploitation croissent trop vite. Cette constatation paraît d'autant plus importante que l'évolution des structures allemandes semble inverse de celle que préconise le plan Mansholt, qui souhaite la constitution d'exploitations « industrielles » de taille supérieure à 100 ha. L'exploitation type est celle de 20 à 40 ha. Cette taille relativement faible exprime plusieurs caractères propres à l'agriculture allemande : systèmes de culture intensifs, rendements élevés à l'hectare, forts investissements, rareté et cherté de la terre. La population active agricole représentait 14 p. 100 de tous les travailleurs en 1961, mais moins de 12 p. 100 en 1965. L'exploitation familiale domine. Souvent, on passe pour un « gros paysan » lorsqu'on dispose de 50 ha ou plus. Dans les régions viticoles, la moyenne propriété oscille autour de 2 à 5 ha. Les exploitations arboricoles du bassin de Mayence ou des environs de Bonn sont viables à partir de la dizaine d'hectares.

satisfaction des besoins par la production nationale

lait frais	100 p. 100
seigle	100 p. 100
pommes de terre	96 p. 100
beurre	100 p. 100
viande	86 p. 100
œufs	80 p. 100
blé	77 p. 100
céréales (total)	79 p. 100
fruits frais	83 p. 100

Sur 7 exploitations, 6 disposent d'un tracteur d'une puissance moyenne de 22 ch. On compte 1 tracteur pour 10 ha ; pratiquement, chaque exploitant à temps complet possède au moins un tracteur. Dans les régions viticoles, comme les vallées du Rhin, de la Moselle ou du Main, les vignerons ne cultivant qu'un hectare de vignes disposent d'un tracteur (on prétend plaisamment que ceux qui ont plus d'un hectare roulent en Mercedes). Les investissements en matériel sont considérables. Il n'est pas rare de compter plus de 2 000 DM investis en matériel à l'hectare dans les exploitations de moins de 15 ha.

Les principales cultures et leur distribution

La variété des systèmes de culture dépend des conditions physiques et aussi des facteurs économiques tels que densités humaines, proximité des foyers de consommation. Près des villes, l'intensité des cultures s'exprime par des systèmes agricoles très intensifs (cultures légumières, fruitières, élevage intensif ou industriel) ainsi que par des changements très rapides de ces systèmes.

La vigne, déjà cultivée sous les Romains, couvre plus de 90 000 ha

(vallées du Rhin, du Main, du Neckar, de la Moselle, de la Nahe, de l'Ahr ; pays de Bade et bords du lac de Constance). Une surface de 66 000 ha est en rapport, le reste étant des jeunes plantations. Malgré la recherche de la qualité (riesling, traminer, bourgogne tardif, ou *Spätburgunder*), les rendements moyens sont de l'ordre de 82 hl à l'hectare.

L'arboriculture occupe un territoire discontinu (bassin de Mayence, vallées du Rhin et du Main, bords du lac de Constance). Souvent, des champs sont convertis en vergers, expression de l'intensification de la culture.

Les systèmes herbagers dominent en Allemagne du Nord-Ouest et dans les moyennes montagnes, ainsi que la grande culture céréalière et celle des betteraves à sucre sur les sols lœssiques (Börden rhénanes, Börden de Hanovre, de Hildesheim). À la suite de la perte des territoires orientaux, la culture des betteraves sucrières a gagné en extension. Elle couvre 295 000 ha. Les exploitations betteravières pratiquent l'assolement rhénan, qui repose sur la culture du froment, du seigle et des betteraves à sucre.

La Souabe et la Franconie pratiquent une polyculture intensive, où l'élevage joue un rôle grandissant. La Bavière est marquée par les systèmes herbagers où s'insère, dans les régions alpines, l'exploitation des alpages.

Partout, l'essentiel de la production est commercialisé. Dans les pays rhénans, une exploitation de 20 à 30 ha pratiquant le système céréales - betteraves sucrières obtient un revenu brut de 3 200 DM à l'hectare. Le revenu moyen net par travailleur y dépasse 20 000 DM par an.

L'élevage constitue la principale source de revenus de l'agriculture. Le troupeau bovin compte 14 millions de têtes, dont 5 millions de vaches laitières. Les porcins sont au nombre de 19 millions, la viande de porc jouant un grand rôle dans l'alimentation du citoyen allemand.

Le bilan agricole

Il est incontestable que l'agriculture a bénéficié du haut niveau de l'industrie, ainsi que des subventions gouvernementales. Mais l'effort revient également aux paysans pris individuellement. Les souvenirs de la disette consécutive à la guerre ont été un stimulant. La R. F. A. produit une part importante des aliments de base nécessaires au ravitaillement de sa population.

En 1969, les excédents de beurre dépassaient 100 000 t. Ainsi la R. F. A. possède non seulement une puissante industrie, mais aussi une agriculture moderne, souvent ignorée, jouant un rôle fondamental dans la vie économique nationale.

Les transports et le commerce

Les moyens de transport structurent l'espace économique allemand

L'intensité des activités économiques repose sur un réseau de transport d'une grande densité.

Les *chemins de fer* fédéraux exploitent un réseau de 29 200 km, dont 9 600 km sont électrifiés. Les grandes lignes sont entièrement électrifiées. Certaines sont même doublées, par exemple de la frontière hollandaise jusqu'à Mannheim ; de part et d'autre du Rhin court une ligne entièrement électrifiée. Un autre axe important est celui allant de Hambourg (et Brême) à Munich, par Hanovre et Würzburg. Les liaisons transversales ne sont pas négligées : Hambourg-Ruhr ; Hanovre-Ruhr ; Francfort-Nuremberg-Passau ; Karlsruhe-Stuttgart-Munich-Salzbourg. Au réseau de la *Bundesbahn*, il faut ajouter 3 500 km de voies privées. La voie ferrée transporte en moyenne plus de 360 Mt de marchandises par an et constitue le premier moyen de transport, si l'on exclut les transports routiers sur petite distance.

La *voie fluviale*, dès le XIX[e] s., a contribué à l'essor économique de bien des régions allemandes, et notamment de la Ruhr et de la Rhénanie. Le réseau fluvial totalise plus de 6 000 km de voies navigables, dont 1 900 km de canaux. La flotte fluviale dépasse 7 600 chalands et péniches, représentant un tonnage de plus de 4,5 Mt ; on dénombre, en plus, 595 paquebots fluviaux, qui circulent surtout sur le Rhin. Cette flotte transporte, en moyenne, plus de 240 Mt par an. Plus de 1 000 km de canaux sont accessibles à des péniches de 600 à 1 000 t. Le Neckar, le Main, l'Ems, la Moselle ont été canalisés et ont suscité la création d'importants ports fluviaux comme Stuttgart ou Francfort. Navigation fluviale et navigation maritime sont étroitement liées dans les ports maritimes. Grâce à la forte densité des voies fluviales navigables, les zones d'influence des grands ports s'étendent loin vers le sud. La navigation rhénane est axée sur Rotterdam, qui devient le premier port « allemand ». La liaison Main-Danube permettra de rattacher l'Autriche au système rhénan.

La *circulation routière* ne concerne pas que le tourisme. Le réseau autoroutier dépasse 5 000 km de long. Il est emprunté par plus d'un million et demi de véhicules utilitaires. Les transports routiers concernent en moyenne 140 Mt à longue distance et 1 530 Mt à courte distance. Les autoroutes rhénanes sont, pratiquement, devenues les plus grandes voies routières internationales du fait de leur fréquentation par les voisins hollandais, belges, français, suisses et luxembourgeois. Celle de Hambourg à Bâle permet au grand port hanséatique de développer ses relations avec la Suisse.

Les relations internationales sont assurées, en dehors des moyens précités, par la *flotte* nationale, qui totalise 8 Mt (environ 4 000 navires). Les compagnies maritimes allemandes, qui emploient 50 000 personnes, assurent environ les deux tiers des échanges extérieurs de la R. F. A. Le port de Hambourg (si l'on exclut Rotterdam) vient en tête avec 33 p. 100 du trafic maritime, suivi de Wilhelmshaven (18 p. 100) et de Brême (17 p. 100).

Le commerce extérieur

Dès la naissance de ses puissantes industries, l'Allemagne a exporté une part importante de sa production industrielle. À l'heure actuelle, elle est la seconde puissance commerciale du globe (devancée par les États-Unis) ; elle réalise 9,5 p. 100 du commerce mondial.

Les exportations représentaient, en 1974, 26 p. 100 du produit national, contre seulement 14 p. 100 en 1957. Entre ces dates, l'accroissement a été régulier, illustrant le développement de la puissance ouest-allemande ainsi que le rôle croissant des konzerns. La balance commerciale marque depuis 1952 un excédent régulier (56 milliards de DM en 1974).

Si les importations sont passées de 325 DM par habitant, en 1952, à plus de 2 800 DM en 1974, la progression a été plus forte pour les exportations, le quotient individuel passant de 339 DM à plus de 3 800 DM.

La R. F. A. est une gigantesque usine qui exporte surtout des produits finis. La métallurgie de transformation arrive largement en tête, avec 53,3 p. 100 du total des exportations. Les industries de consommation fournissent encore 10 p. 100 des exportations, dont 3,7 milliards de deutsche Mark (4,4 p. 100 du total) pour le textile et la confection. La valeur technologique des produits ne cesse de croître. Sur une production de 3,6 millions de voitures en 1969, plus de 50 p. 100 ont été exportés. L'industrie chimique participe pour 15 p. 100 aux exportations totales. Le rôle des houillères, de la sidérurgie et des fonderies diminue ; ces activités ne comptent que pour moins de 10 p. 100 dans les ventes à l'étranger. L'exportation est le fait surtout des grandes entreprises. Voici les pourcen-

développement et niveau de vie

produit national brut par habitant, en dollars	5 610
consommation d'énergie par habitant, en tonnes de charbon équivalence	5,4
consommation d'acier par habitant, en tonnes	0,9
nombre de voitures par 1 000 hab.	239
nombre de téléphones par 1 000 hab.	268
nombre de téléviseurs par 1 000 hab.	293

commerce extérieur

exportations (en pourcentage du produit national brut) : 26
importations (en pourcentage du produit national brut) : 23

composition des échanges

	importations	*exportations*
produits alimentaires	23,7 p. 100	2,8 p. 100
matières premières	16,9 p. 100	3,3 p. 100
produits semi-finis	15,6 p. 100	8,7 p. 100
produits finis	42,5 p. 100	84,7 p. 100
services	1,3 p. 100	0,5 p. 100

orientation des échanges

	importations	*exportations*
Communauté économique européenne (C. E. E.)	48 p. 100	46 p. 100
dont France	11 p. 100	11,4 p. 100
Association européenne de libre-échange (A. E. L. E.)	8,5 p. 100	15 p. 100
États-Unis	9 p. 100	8 p. 100
Pays socialistes	5 p. 100	6,5 p. 100
dont R. D. A.	2 p. 100	1,2 p. 100

tages d'exportation de quelques konzerns : Daimler-Benz (Mercedes) : 40 p. 100 ; Siemens : 30 p. 100 ; Krupp : 27 p. 100 ; BASF : 46 p. 100 ; Hoechst : 50 p. 100 ; DEMAG : 48 p. 100 ; Volkswagen : 63 p. 100 (production 1969 : 2,1 millions de voitures).

Par Land, c'est la Rhénanie-du-Nord - Westphalie qui arrive en tête, totalisant 34 p. 100 des exportations, devançant le Bade-Wurtemberg (17 p. 100), la Basse-Saxe et la Bavière (chacune 11 p. 100).

F. R.

Les institutions

Les institutions politiques

L'Allemagne fédérale dispose des institutions politiques provisoires qui ont été mises sur pied par la Loi fondamentale *(Grundgesetz)* de mai 1949, agréée par les autorités d'occupation américaine, britannique et française. Cette loi fondamentale cédera la place à une constitution adoptée par le peuple allemand, lorsque celui-ci sera libre de ses décisions, c'est-à-dire (dans l'esprit de ses auteurs) lorsque l'unification allemande sera rétablie.

balance des paiements
(en millions de DM)

balance commerciale	56 229	
services, net		— 15 261
transferts, net		— 16 905
balance des paiements courants	24 064	
solde des opérations en capital à long terme, net		— 5 748
balance de base	18 316	

Le fort excédent commercial dépasse largement le déficit des services (dû, pour plus de 80 p. 100, aux voyages à l'étranger) et le solde négatif des transferts (aide aux pays sous-développés, envois des travailleurs étrangers). Il permet de financer des investissements directs à l'étranger, aujourd'hui aussi importants (en valeur globale) que les investissements étrangers dans le pays. La balance de base est encore nettement excédentaire, alors que les réserves d'or et de devises dépassent 15 milliards de dollars.

Chaque *Land* a ses institutions, sa législation, son gouvernement et son administration, auxquels se superposent les institutions, la législation, le gouvernement et l'administration de la République fédérale *(Bundesrepublik)*. Par révision de la Loi fondamentale, il est possible de modifier le nombre des *Länder* et leurs frontières.

En ce qui concerne Berlin-Ouest, l'accord conclu en 1971 entre l'U. R. S. S., les États-Unis, la Grande-Bretagne et la France spécifie que cette partie de la ville n'est pas un élément constitutif de la R. F. A. Cependant, des membres de la chambre des représentants de ce territoire siègent au *Bundestag* de Bonn avec voix consultative : ils disposent d'une voix délibérative au sein des commissions de cette assemblée.

Le gouvernement

À la tête de l'État se trouve un président de la République, dont le rôle apparemment réduit en période de stabilité politique pourrait sans doute devenir important en période de crise. Il est élu pour 5 ans (rééligible une seule fois) par une assemblée spéciale, composée des membres du *Bundestag* et d'un nombre égal de représentants élus au scrutin proportionnel par les parlements des *Länder* ; la majorité absolue des membres de cette assemblée est requise aux deux premiers tours, la majorité relative suffisant au troisième tour ; l'âge d'éligibilité est fixé à 40 ans.

Le gouvernement fédéral se compose du chancelier fédéral et des ministres fédéraux. Le chancelier fédéral est nommé par le président de la République. Il appartient en principe au *Bundestag* d'élire le chancelier à la majorité absolue de ses membres. Le président de la République propose tout d'abord un candidat ; si celui-ci n'obtient pas la majorité voulue, le *Bundestag* peut élire un candidat de son choix qui s'impose alors au président ; lorsque aucune majorité absolue ne peut se dégager, le président peut soit nommer le candidat ayant obtenu le plus de voix, soit dissoudre l'assemblée.

Le chancelier choisit et renvoie ses ministres, dont il préside le conseil. Il reste au pouvoir soit jusqu'à la réunion d'un *Bundestag* nouvellement élu, soit jusqu'à l'élection d'un successeur à la majorité absolue des membres du *Bundestag* en fonction. Le chancelier qui a perdu sa majorité, mais auquel un successeur n'a pas été régulièrement élu, peut proposer au président de la République soit de dissoudre le *Bundestag*, soit de proclamer l'état de nécessité législative, qui permet pendant six mois de promulguer des projets de loi déclarés urgents après le seul vote favorable du *Bundesrat*.

Le Parlement

Le Parlement — qui dispose des pouvoirs législatif et constituant — est composé de deux assemblées :
— le *Bundestag*, élu pour 4 ans au suffrage universel direct (l'âge d'éligibilité est de 25 ans) ;
— le *Bundesrat*, composé de 3, 4 ou 5 membres du gouvernement de chaque *Land*, suivant la population de celui-ci (3 jusqu'à 2 millions, 4 de 2 à 6 millions, 5 au-dessus de 6 millions).

Un « comité commun » (22 députés et 11 représentants des *Länder*) délibère en secret, dès le temps de paix, en matière de défense nationale. Ce comité pourrait, en temps de guerre, légiférer au lieu et place des assemblées, en cas d'empêchement de celles-ci.

Le mode d'élection original des députés tente d'additionner les avantages du scrutin uninominal majoritaire à un tour et ceux du scrutin de liste avec représentation proportionnelle et prime à la plus forte moyenne. L'électeur, âgé d'au moins 21 ans, vote deux fois ; une première fois pour un député direct local (la République est divisée en un nombre de circonscriptions égal à la moitié du nombre de députés), une seconde fois pour un des partis en présence dans son *Land* (il peut voter pour le candidat d'un parti donné, puis ensuite pour un tout autre parti) ; les votes au scrutin de liste déterminent le nombre des députés qu'obtient chaque parti dans le *Land*, mais peuvent seuls obtenir des sièges à ce scrutin les partis qui — sur le plan national — ont obtenu soit trois mandats directs, soit au moins 5 p. 100 des suffrages exprimés. Le nombre des députés directs de chaque parti est déduit du nombre de sièges à pourvoir sur la liste ; si un parti a obtenu plus de mandats directs que ceux auxquels il aurait théoriquement droit, il bénéficie d'une prime, mais le nombre des sièges à distribuer entre les autres partis est augmenté d'autant.

L'initiative législative appartient au gouvernement et aux membres des deux assemblées. Lorsqu'il s'agit d'une loi fédérale (c'est-à-dire d'une loi appartenant au domaine exclusif de la République fédérale : affaires étrangères, monnaie, douane, statistiques d'intérêt général, etc.), un texte identique doit être voté par les deux assemblées, l'intervention d'une commission de médiation paritaire *(Vermittlungsausschuss)* raccourcissant généralement la durée de la navette.

Lorsqu'il s'agit d'une loi concurrente (c'est-à-dire d'une loi appartenant au domaine où il peut y avoir coexistence d'une législation fédérale et d'une législation locale, cette dernière étant alors hiérarchiquement subordonnée à la première [les conditions justifiant une législation concurrente sont si nombreuses que le domaine exclusif des *Länder* est pratiquement très réduit]), le *Bundesrat* dispose d'un droit de veto, mais celui-ci peut être levé par un vote du *Bundestag* acquis à la majorité des deux tiers (à condition que celle-ci représente la majorité absolue des membres de cette assemblée).

Les lois constituantes doivent être adoptées par les deux assemblées à la majorité des deux tiers de leurs membres.

Le Tribunal constitutionnel fédéral

Chacune des deux assemblées élit la moitié des juges du Tribunal constitutionnel fédéral *(Bundesverfassungsgericht)* parmi les juges fédéraux âgés d'au moins 40 ans et les personnes — du même âge — figurant sur une liste de personnalités devant posséder au minimum les titres requis pour être juge.

Le Tribunal constitutionnel est divisé en deux chambres ; la première juge les conflits d'interprétation constitutionnelle (renvois des juridictions ordinaires lorsque est soulevée l'exception d'inconstitutionnalité pour violation de la Loi fondamentale ; demandes d'interprétation de la Loi fondamentale ; conflit entre le droit fédéral et le droit des *Länder* ; intégration dans le droit interne allemand des règles de droit international) ; la seconde juge lorsque le tribunal doit assurer le respect de tel ou tel des principes politiques sur lesquels repose la nouvelle conception allemande de la démocratie

parlementaire (déchéance des droits fondamentaux d'un individu ; destitution du président de la République mis en accusation par l'une ou l'autre assemblée pour « violation intentionnelle de la Loi fondamentale ou d'une loi fédérale » ; jugement du juge fédéral accusé d'avoir contrevenu aux « principes posés par la Loi fondamentale ou à l'ordre constitutionnel d'un *Land* » ; jugement d'appel en matière de vérification des mandats parlementaires ; déclaration d'inconstitutionnalité des partis qui « tendent à porter atteinte à l'ordre constitutionnel libéral et démocratique »). Le Tribunal constitutionnel siège à Karlsruhe.

Les pouvoirs de crise

La dix-septième révision constitutionnelle (24 juin 1968) de la République fédérale a eu pour objet d'organiser le pays en temps de guerre et de permettre l'utilisation de l'armée en vue du maintien de l'ordre. Du fait de cette révision, il a déjà été possible de limiter l'exercice de certaines libertés constitutionnelles en vue d'assurer la sécurité intérieure ou extérieure de l'État (le secret de la correspondance peut — dans certains cas — être violé par l'État, sous le contrôle d'une commission du *Bundestag* ; la migration intérieure des personnes peut être réglementée en temps de paix, si la mesure est prise dans l'intérêt de la défense nationale ; des stages de formation peuvent être imposés en temps de paix aux personnes qui pourraient être, en temps de guerre, affectées à certains services de protection ou même à de simples tâches civiles).

L'état de crise intérieure peut être proclamé en cas de catastrophe naturelle et de sinistre grave, si un « danger menace l'ordre constitutionnel démocratique de la fédération ou d'un *Land* », ou si le gouvernement fédéral croit nécessaire de recourir à l'armée pour « protéger les biens civils et lutter contre les insurrections armées et organisées ».

L'état de tension peut être déclaré par le *Bundestag*, ou bien même par l'O. T. A. N., et le gouvernement fédéral (dans ce dernier cas, le *Bundestag* peut s'opposer à la majorité absolue de ses membres aux mesures décidées). L'état de défense peut être déclaré par le *Bundestag* ou le « comité commun » en cas de guerre ou de menace de guerre ; dans les deux cas, les pouvoirs du gouvernement fédéral sont élargis tant à l'égard des gouvernements des *Länder* que du Parlement et des libertés personnelles.

L'organisation administrative

Chaque *Land* possède tous les éléments constitutifs d'un État et ne détient ses droits souverains que de lui-même. Son territoire est composé de communes *(Gemeinden)*, dont l'autonomie administrative est prévue par la Loi fondamentale de la République ainsi que par la Constitution du *Land*. La République compte au total 24 500 communes, qui disposent chacune d'organes délibérants et exécutifs élus.

Le district *(Regierungsbezirk)* regroupe, sur le plan administratif, plusieurs arrondissements. L'arrondissement *(Kreis)*, tantôt rural *(Landkreis)*, tantôt urbain *(Stadtkreis)*, constitue l'échelon intermédiaire entre le *Land* et la commune ; il dispose d'un budget propre. Il est compétent pour les tâches intercommunales : assistance, ponts et chaussées, hôpitaux, écoles, etc. Cependant, les communes ne sont pas subordonnées au *Kreis*. Le *Landrat* (sous-préfet), assisté d'un conseil élu *(Kreistag)*, est sous les ordres du *Regierungspräsident* (préfet), qui supervise et contrôle l'administration au nom du *Land*. Il existe donc une très large décentralisation, qui, en plus, repose sur un passé qui n'a guère connu la centralisation à la française. Les *Länder*, sans correspondre strictement à des entités historiques, rappellent l'héritage ancien. Le IIe Reich était un État fédéral. La Bavière et le Wurtemberg, par exemple, étaient des royaumes jusqu'en 1918. Le national-socialisme entraîna une certaine centralisation, mais sa durée fut trop brève pour effacer le passé.

L'organisation judiciaire

Chaque *Land* dispose de ses institutions judiciaires propres : tribunaux judiciaires (tribunaux locaux, tribunaux régionaux et cours d'appel), tribunaux administratifs, tribunal fiscal, tribunal administratif supérieur, tribunaux sociaux et du travail (deux degrés de juridiction) et tribunal constitutionnel.

Une Cour fédérale *(Bundesgerichtshof)* siégeant à Karlsruhe (pour les procès civils et criminels), un Tribunal fédéral du travail et un Tribunal fédéral social siégeant à Kassel, une Cour fédérale des impôts siégeant à Munich et un Tribunal fédéral administratif siégeant à Berlin constituent en quelque sorte un troisième degré de juridiction. Des tribunaux maritimes enquêtent sur les accidents de la mer sous le contrôle d'une administration fédérale qui siège à Hambourg.

Le Tribunal constitutionnel fédéral couronne cet édifice.

R. M.

► *Adenauer (K.) / Bade-Wurtemberg / Bavière / Berlin / Bonn / Brandt (W.) / Brême / Cologne / Dortmund / Duisburg / Düsseldorf / Essen / Francfort-sur-le-Main / Hambourg / Hanovre / Hesse / Mannheim-Ludwigshafen / Munich / Nuremberg / Rhénanie du-Nord - Westphalie / Rhénanie - Palatinat / Rhin / Ruhr / Sarre / Saxe (Basse-) / Schleswig-Holstein / Stuttgart.*

A. Piettre, *l'Économie allemande contemporaine* (Libr. de Médicis, 1952). / A. Grosser, *l'Allemagne de l'Occident, 1945-1952* (Gallimard, 1953) ; *la Démocratie de Bonn* (A. Colin, 1958) ; *la République fédérale d'Allemagne* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 3e éd., 1967) ; *l'Allemagne de notre temps, 1945-1970* (Fayard, 1970). / J. Rovan, *le Catholicisme politique en Allemagne* (Éd. du Seuil, 1956). / G. Triesch, *Die Macht der Funktionäre* (Düsseldorf, 1956). / H. Abosch, *l'Allemagne sans miracle d'Hitler à Adenauer* (Julliard, 1960) ; *l'Allemagne en mouvement* (Julliard, 1968). / Th. Pirker, *Die blinde Macht. Die Gewerkschaftsbewegung in Westdeutschland* (Munich, 1960 ; 2 vol.) ; *Die SPD nach Hitler* (Munich, 1965). / J. Amphoux, *le Chancelier fédéral dans le régime constitutionnel de la République fédérale d'Allemagne* (Libr. gén. de droit et de jurispr., 1962). / G. Badia, *Histoire de l'Allemagne contemporaine*, t. II (Éd. sociales, 1962). / O. K. Flechtheim, *Dokumente zur parteipolitischen Entwicklung in Deutschland seit 1945* (Berlin, 1962-1968 ; 7 vol.). / E. Deuerlein, *Deutschland nach dem zweiten Weltkrieg*, t. IV du *Handbuch der deutschen Geschichte* (Constance, 1963). / N. J. G. Pounds, *The Economic Pattern of Modern Germany* (Londres, 1963). / L. Schwering, *Frühgeschichte der christlich-demokratischen Union* (Recklinghausen, 1963). / F. Bilger, *la Pensée économique libérale dans l'Allemagne contemporaine* (L. G. D. J., 1964). / A. Kaden, *Einheit oder Freiheit, die Wiedergründung der SPD, 1945-1946* (Hanovre, 1964). / H. Maier, *Deutscher Katholizismus nach 1945* (Munich, 1964) ; *Taschenbuch der Evangelischen Kirchen in Deutschland* (Stuttgart, 1966). / G. Braunthal, *The Federation of German Industry in Politics* (Ithaca, N. Y., 1965). / D. Claessens, A. Klönne et A. Tschoepe, *Sozialkunde der Bundesrepublik Deutschland* (Düsseldorf, 1965). / Th. Ellwein, *Das Regierungssystem der Bundesrepublik Deutschland* (Cologne et Opladen, 1965). / G. Picht, *Die deutsche Bildungskatastrophe* (Munich, 1965). / E. Schmitt, *Deutschland* (Munich, 1965). / F. R. Willis, *France, Germany and the New Europe* (Londres, 1965). / M. Beaud, *la Croissance économique de l'Allemagne de l'Ouest* (Cujas, 1966). / W. D. Narr, *CDU-SPD, Programm und Praxis seit 1945* (Stuttgart, 1966). / T. Punder, *Das bizonale Interregnum* (Cologne, 1966). / J. L. Richardson, *Germany and the Atlantic Alliance* (Cambridge, Mass., 1966). / H. Dollinger, *Deutschland unter den Besatzungsmachten* (Munich, 1967). / F. Fürstenberg, *Die Sozialstruktur der Bundesrepublik Deutschland* (Cologne et Opladen, 1967). / G. Loewenberg, *Parliament in the German Political System* (Ithaca, N. Y., 1967). / F. Schaeffer, *Der Bundestag* (Cologne et Opladen, 1967). / H. G. Schumann, *Die politischen Parteien in Deutschland nach 1945* (Francfort, 1967). / U. Bergmann, R. Dutschke, W. Lefevre et B. Rabehl, *Rebellion der Studenten und die neue Opposition* (Hambourg, 1968 ; trad. fr. *la Révolte des étudiants allemands*, Gallimard, 1968). / F. G. Dreyfus, *le Syndicalisme allemand contemporain* (Dalloz, 1968) ; *Histoire des Allemagnes* (A. Colin, 1970). / H. Burgelin, *la Société allemande, 1871-1968* (Arthaud, 1969). / F. Reitel, *les Allemagnes. Les hommes, la terre, les régions* (A. Colin, coll. « U2 », 1969). / J. François-Poncet, *l'Allemagne occidentale, un miracle ou une politique ?* (Sirey, 1970). / P. Riquet, *la République fédérale allemande* (P. U. F., coll. « Magellan », 1970). / G. Sandoz, *la Gauche allemande* (Julliard, 1970). / P. A. Bois, *les Institutions allemandes* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1971). / K. Evard et G. Schneilin, *l'Économie de la R. F. A.* (A. Colin, 1973). On peut également consulter la *Revue d'Allemagne*.

Les forces armées

LE RÉARMEMENT DE L'ALLEMAGNE FÉDÉRALE

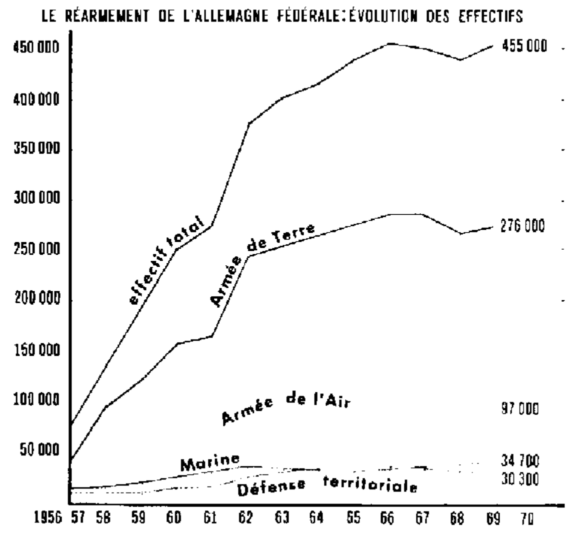
En 1945, les vainqueurs du IIIe Reich avaient proclamé leur volonté d'interdire toute reconstitution d'une armée allemande. Dès 1949, toutefois, la politique expansionniste de l'U. R. S. S. conduisait les Alliés occidentaux à envisager la participation militaire de la République fédérale à la défense de l'Europe occidentale.

Après l'échec du projet de la Communauté européenne de défense (v. Europe), et pour éviter un réarmement incontrôlé de l'Allemagne, il est décidé, par les accords de Paris du 23 octobre 1954, de la faire entrer dans le système collectif de défense de l'Union de l'Europe occidentale (U. E. O.) puis, en mai 1955, de l'admettre dans le Pacte atlantique. L'Allemagne fédérale renonce solennellement à la production et à la possession d'armes nucléaires, biologiques et chimiques, et les nouvelles forces allemandes sont créées par une loi de juillet 1955 sous le nom de *Bundeswehr*. Elles se développeront rapidement sous l'impulsion des ministres Blank (1955), Strauss (1956), von Hassel (1962), Schröder (1966), Schmidt (1969) et Leber (1972).

LA BUNDESWEHR

Les accords de Paris limitent à 500 000 hommes les effectifs globaux de la *Bundeswehr* et à 3 000 t (250 pour les sous-marins) le tonnage maximal de ses navires de guerre.

Rompant avec le passé, on assure la primauté du pouvoir politique : la *Bundeswehr* est placée sous la direction suprême d'un civil, le ministre fédéral de la Défense en temps de paix et le chancelier en temps de guerre. Un *commissaire parlementaire à la défense* a pour mission de contrôler la *Bundeswehr* et de défendre les droits fondamentaux des militaires ; un



effort important est accompli pour créer dans la nouvelle armée un état d'esprit démocratique, fondé sur l'*innere Führung*, sorte de charte de la formation civique et morale d'un soldat citoyen qui demeure responsable de ses actes envers la collectivité. L'*inspecteur général de la Bundeswehr* (poste occupé par le général de Maizière de 1966 à 1972 puis par l'amiral Zimmermann), qui a autorité sur les armées de terre, de mer et de l'air, le *directeur des affaires d'armement* (civil) et le *directeur des affaires administratives* (civil) sont les trois grands subordonnés du ministre.

Le personnel de la *Bundeswehr* est recruté par engagement et par un service obligatoire de 18 mois (réduit à 15 mois en 1973), mais un personnel civil (167 000 personnes en 1968) décharge les trois armes de nombreuses servitudes.

Il faut aussi mentionner l'existence de la *police fédérale des frontières (Bundesgrenzschutz)* [17 000 hommes en 1970], qui dépend du ministre de l'Intérieur, et la création, décidée en 1965 mais non réalisée, d'un corps de protection civile de 200 000 hommes.

Les forces terrestres *(Bundesheer)*

Elles comptent depuis 1965 douze divisions (7 mécanisées, 3 blindées, 1 de montagne et 1 aéroportée), articulées en trois corps d'armée et un corps mixte dano-allemand, subordonné, du point de vue opérationnel, aux commandements de l'O. T. A. N. Corps d'armée et divisions sont dotés de moyens nucléaires, et, en 1963, la *Bundeswehr* adoptait le premier char (« Leopard » de 40 t) construit en Allemagne depuis 1945. (V. blindé.)

Les effectifs de la *Bundesheer* atteignent 327 000 hommes en 1972. Il convient d'y ajouter les 35 000 hommes des unités de défense territoriale, qui, depuis le 1er février 1969, ont fusionné avec l'armée de terre.

Les forces maritimes *(Bundesmarine)*

D'un effectif de 36 000 hommes en 1972, elles ont obtenu de l'U. E. O., en 1961, l'autorisation de construire des bâtiments de 6 000 t et des sous-marins de 1 000 t. Les éléments opérationnels de la *Bundesmarine* sont placés sous les ordres du *commandant de la flotte* et intégrés dans les commandements O. T. A. N. Au 1er janvier 1968, le tonnage de la *Bundesmarine* atteignait 240 000 t, dont 84 000 pour la flotte de combat. Celle-ci comprenait 15 escorteurs de types « Fletcher » (2 050 t), « Hamburg » (3 400 t) et « Köln » (1 750 t), 8 sous-marins et 150 petits bâtiments. Le programme d'armement prévoit la mise en service de 1969 à 1972 de 4 frégates, 3 destroyers, 12 sous-marins et 10 vedettes lance-engins.

L'aéronavale groupe environ 200 appareils (« F 104 », « Breguet-Atlantic », « Dornier »...).

Les forces aériennes *(Luftwaffe)*

Elles représentent en 1972 environ 1 300 appareils servis par 104 000 hommes, répartis en 37 escadrons de combat (5 d'interception, 19 de chasseurs-bombardiers — dont 11 à capacité nucléaire —, 6 de reconnaissance, 6 de transport, 1 d'école), 15 bataillons de missiles sol-air (« Hawk » et « Nike »), 4 bataillons de missiles sol-sol (« Pershing »). Les forces sont articulées en deux groupements, Nord et Sud, subordonnés, sur le plan opérationnel, aux 2e et 4e A. T. A. F. (commandements aériens de l'O. T. A. N.).

Le matériel, de conception étrangère (« F 104 » américain, « G 91 » italien, « Nord 2501 » français, « Transall » franco-allemand), est le plus souvent fabriqué sous licence en Allemagne. Le programme de 1970 prévoit une amélioration de la défense antiaérienne et le remplacement du matériel périmé par des avions de type « Phantom II », « F 104 G » et « G 91 T3 », puis par un avion de conception allemande.

LES PROBLÈMES DE LA BUNDESWEHR

Sur le plan stratégique, la politique de défense de la R. F. A. est fondée sur la nécessité de la garantie américaine et la fidélité à l'Alliance atlantique. La quasi-totalité de la *Bundeswehr* (à l'exception des unités de défense territoriale) est placée sous commandement intégré de l'O. T. A. N. La place et l'influence de l'Allemagne dans l'organisation n'ont cessé de s'accroître depuis la nomination, en 1957, du général Speidel à la tête des forces terrestres du secteur Centre-Europe, puis, en 1966, du général Kielmansegg comme commandant interarmes de ce théâtre d'opérations. La *Bundeswehr* est dotée de moyens de lancement d'armes nucléaires ; mais le gouvernement de la R. F. A. ne dispose pas du pouvoir de décision d'emploi de ces armes, lequel dépend en dernier ressort du président américain. Cependant, la R. F. A. a obtenu depuis 1967 une place de membre permanent au comité des affaires de défense nucléaire et au groupe de planification nucléaire de l'O. T. A. N.

Problèmes financiers

Avec 24 milliards de DM, le budget de la Défense représentait 22,5 p. 100 du budget fédéral en 1972 (soit environ 10 p. 100 du budget global). Les restrictions budgétaires ont entraîné des retards dans la réalisation des programmes d'armement. Le gouvernement envisage cependant d'accroître d'ici à 1972 les dépenses du budget de Défense, afin de participer à l'effort de renforcement des défenses de l'O. T. A. N., décidé à la suite de l'intervention soviétique de 1968 en Tchécoslovaquie. Un autre problème est posé par les compensations en devises réclamées par les États-Unis pour le stationnement de leurs forces en Allemagne. Ces compensations se traduisent notamment par des commandes de matériels américains aux dépens de l'industrie allemande.

Problèmes moraux

La renaissance de l'armée allemande a rencontré depuis 1955 une certaine réticence du peuple allemand, encore traumatisé par les souvenirs de la Seconde Guerre mondiale. Le nombre des objecteurs de conscience (dont le droit est reconnu par la loi) augmente régulièrement (34 000 en 1974). La propagande pacifiste et antimilitariste est menée activement, même à l'intérieur des bâtiments militaires, où des cas d'indiscipline et de sabotage sont signalés. Le recrutement des militaires de carrière est difficile, et le nombre des engagés ne couvre pas les besoins, en particulier en ce qui concerne les sous-officiers, peu attirés par des soldes inférieures aux traitements civils. Le gouvernement allemand est conscient du sérieux de la situation, ainsi qu'en témoignent les livres blancs sur la politique de défense publiés en 1969 et en 1970.

B. de B.

allemande (République démocratique)

En allem. DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK, État de l'Europe socialiste ; 108 000 km² ; 16 951 000 hab. Capit. *Berlin-Est*.

Lors du partage des deux Allemagnes en 1945, la partie orientale était fort défavorisée. Les combats de 1945 avaient détruit la majeure partie de son potentiel industriel. Près de 3 millions de réfugiés s'y établirent. Le démantèlement des installations industrielles au profit de l'U. R. S. S. avait créé une situation désastreuse. Or, moins d'un quart de siècle après et malgré des faiblesses spectaculaires, la République démocratique allemande (R. D. A.) est devenue la seconde puissance industrielle du bloc socialiste, derrière l'U. R. S. S. et devant la Tchécoslovaquie, la première (avant l'U. R. S. S.) pour le revenu par habitant. Elle est parmi les dix premières puissances mondiales pour la valeur de sa production industrielle. On a pu ainsi évoquer un autre « miracle » allemand, mais, dans l'analyse des facteurs et des résultats de cette expansion rapide, il convient de rester prudent et de la comparer à celle de la République fédérale : au cœur de l'Europe, se pose le problème des conditions de la réunification.

autres villes importantes

Brandebourg (Brandenburg)	94 000 hab.
Dessau	100 000 hab.
Eisenach	50 000 hab.
Görlitz	86 000 hab.
Gotha	57 000 hab.
Hoyerswerda	63 000 hab.
Iéna (Jena)	97 000 hab.
Merseburg	55 000 hab.
Plauen	81 000 hab.
Stralsund	72 000 hab.
Weimar	63 000 hab.
Wismar	57 000 hab.
Zwickau	124 000 hab.

les Allemagnes actuelles par rapport à l'Allemagne de 1939
(données en pourcentage)

	R. F. A.	R. D. A.
superficie	52,8	22,9
population	62	24
superficie agricole	51,4	23,5
production de céréales	45,2	29,1
production de pommes de terre	41,2	28,5
troupeau porcin	52,3	24,5
houille	81,3	1,9
lignite	35,8	61,4
minerai de fer	94,4	5,5
électricité	62,1	31,6
réseau ferroviaire	53,2	26,5
réseau navigable	57	25
réseau routier	60	21,6

La somme des pourcentages est inférieure à 100 en raison de l'annexion de territoires par l'U. R. S. S. et la Pologne.

LES RÉGIONS GÉOGRAPHIQUES

Le territoire de la R. D. A. correspond à de grands ensembles régionaux, que la division administrative de 1945 en cinq Länder avait bien définis et qu'on peut aisément reconstituer en réunissant les districts créés en 1952 : chacun d'eux forme une entité géographico-économique. Mais il faut remarquer que les frontières de l'État ne correspondent à aucune limite naturelle précise : du côté polonais, la frontière Oder-Neisse est presque entièrement marquée par le tracé de ces cours d'eau, mais les grandes zones physico-géographiques (croupes baltiques, vallées primitives, ou *Urstromtäler*, plaines de lœss) se poursuivent en Pologne. Du côté de l'Allemagne occidentale, les fleuves ou rivières, comme l'Elbe, ne sont suivis que sur une faible partie de leur cours par la frontière, qui grossièrement orientée N.-S., du littoral baltique au Harz, tranche les unités naturelles de la plaine glaciaire, puis coupe les massifs du Harz, du Thüringer Wald et du Rhön.

Le Sud

Les massifs et les bassins hercyniens découpés et drainés par les réseaux des affluents de l'Elbe forment les régions méridionales de la R. D. A. et composent les paysages typiques de la Thuringe et de la Saxe. L'ancien Land de Thuringe se divise en trois districts : Erfurt, Suhl et Gera. Au sud, la forêt de Thuringe, prolongée en direction de la

divisions administratives

district	superficie en km²	population	chef-lieu	population
Rostock	7 074	866 000	Rostock	207 000
Schwerin	8 672	594 000	Schwerin	103 000
Neubrandenburg	10 793	632 000	Neubrandenburg	56 000
Potsdam	12 568	1 129 000	Potsdam	115 000
Francfort (Frankfurt)	7 185	688 000	Francfort-sur-l'Oder (Frankfurt)	67 000
Cottbus	8 262	871 000	Cottbus	91 000
Magdeburg	11 525	1 305 000	Magdeburg	274 000
Halle	8 771	1 902 000	Halle	246 000
Erfurt	7 348	1 251 000	Erfurt	202 000
Gera	4 004	740 000	Gera	112 000
Suhl	3 856	552 000	Suhl	36 000
Dresde (Dresden)	6 738	1 856 000	Dresde (Dresden)	506 000
Leipzig	4 966	1 467 000	Leipzig	574 000
Karl-Marx-Stadt	6 009	2 009 000	Karl-Marx-Stadt	302 000
Berlin-Est	403	1 089 000	Berlin-Est	1 089 000

Bohême par le Frankenwald, dont une très faible partie s'étend en R. D. A., présente les aspects caractéristiques du relief et de l'économie d'un massif hercynien d'Europe centrale : orientée N.-O.-S.-E., elle offre de belles surfaces d'aplanissement dans les terrains anciens et dans les grès, dominées par des sommets arrondis dont l'altitude n'atteint pas 1 000 m et disséquées par des vallées encaissées. Colonisé au cours du Moyen Âge, le Thüringer Wald a toujours joué un triple rôle. Il donne à l'avant-pays ses eaux abondantes et pures : aujourd'hui, le cours supérieur de la Saale est jalonné par des digues barrant des lacs-réservoirs pour l'alimentation des villes du pourtour et des centres touristiques. La forêt fournit le bois pour les scieries et les fabriques de jouets situées dans l'ancienne zone d'influence de Nuremberg. La présence de gisements de potasse et de grès explique le maintien de la vieille industrie du verre ; les minerais de fer alimentent l'industrie traditionnelle des armes de Schmalkalden et de Suhl, devenues centres de la quincaillerie et de la mécanique moderne.

Limités par un réseau de failles, les bassins sédimentaires s'étendent entre le Thüringer Wald et les autres massifs. La haute vallée de la Werra emprunte un fossé tectonique rempli de dépôts tertiaires entre la R. F. A. et le massif volcanique du Rhön, dont la R. D. A. ne possède que les plateaux inférieurs : on y exploite également la potasse et le sel. Entre le Thüringer Wald et le Harz, le bassin de Thuringe se compose de couches sédimentaires alternativement dures et tendres, faiblement relevées et donnant des côtes (cuestas) peu sensibles dans le relief ou des plateaux monotones découpés dans le Trias gréseux et calcaire. Parmi les affluents de la Saale, le réseau de l'Unstrut dissèque des collines couvertes de bois, de prairies et de vergers (Eichsfeld, Hainleite, Ettersberg, Finne), et étale ses alluvions dans les bassins, riches régions agricoles. Le lœss recouvre les terrasses ; les alluvions fertiles comblent le fond des larges vallées. Le système de culture repose sur l'assolement blé-betterave à sucre : au sud du Harz, la Goldene Aue (la « contrée dorée ») offre l'exemple de ces régions riches. Les villes, d'importance moyenne, gardent les traces de leur passé (Gotha, Erfurt, Weimar, Iéna) : elles jouent toujours leur rôle de marché, de centres d'industries spécialisées, généralement dans l'optique (usines Zeiss à Iéna), le matériel de précision (Ruhla) ou la métallurgie différenciée (Saalfeld). Le textile, disséminé dans des centres de quelques milliers d'habitants, occupe la main-d'œuvre des campagnes environnantes.

Les districts de Magdeburg et de Halle, au nord de la Thuringe, constituent l'ancien Land de Saxe-Anhalt. Un seul massif ancien : le Harz, dont la R. D. A. possède les deux tiers et le point culminant, le Brocken (1 142 m), et qui fournit du bois ainsi que des minerais, comme des pyrites dans la région de Mansfeld, du fer, du sel et de la potasse en bordure (gisements de Stassfurt et de Halle). La vallée inférieure de la Saale s'élargit dans une série de bassins fertiles. Au nord du Harz, les plaines de lœss de la Börde de Magdeburg, très tôt colonisée, portent de riches cultures. Deux grandes villes : l'une, Halle, est située au centre de bassins de lignite qui alimentent l'industrie chimique lourde de Merseburg-Leuna (usines Buna) ; l'autre, Magdeburg, à la jonction des deux canaux, celui du Mittelland et celui qui relie l'Elbe à la Havel et à Berlin, est le port fluvial le plus actif de la R. D. A. (env. 2 Mt) et un centre d'industries textiles et alimentaires. Sur la Saale, Calbe est un des nouveaux foyers sidérurgiques. Les villes moyennes de la Börde et de la Saale sont toutes des centres d'industries alimentaires (sucreries, distilleries, conserveries).

La Saxe comprend trois districts : Leipzig, Karl-Marx-Stadt et Dresde. Les deux derniers s'étendent sur le versant nord-ouest de l'Erzgebirge (monts Métallifères), découpé en collines et en plateaux de grès par les réseaux de l'Elster, de la Mulde et de l'Elbe. Ce « Bergland » (pays montagneux) offre les sites les plus fréquentés par les touristes (la « Suisse saxonne »). La vie pastorale et l'exploitation forestière y restent très développées. Les roches anciennes recèlent des minerais de cuivre, d'étain, de plomb et de zinc qui ont fait la fortune de petites villes fondées au Moyen Âge, comme Freiberg. L'uranium est extrait des roches éruptives de la région d'Aue. La tradition de la porcelaine s'est maintenue à Meissen. Disséminé à l'origine dans les hautes vallées et les clairières, le textile s'est concentré, avec le travail du coton au XVIIIe s., à Zwickau et surtout à Karl-Marx-Stadt (l'anc. Chemnitz), le « Manchester allemand », qui occupe le tiers de la main-d'oeuvre du textile de la R. D. A. et fournit aussi le tiers de la production. Des industries mécaniques se sont jointes au textile dans la vallée de l'Elbe et, à l'est, en haute Lusace : à Zittau, à Bautzen, à Görlitz (qui utilisent les lignites exploités le long de la frontière en Pologne), à Turow et à Zgorzelec. Les automobiles de marque Trabant sont fabriquées à Zwickau. Presque complètement détruite en 1945, en majeure partie restaurée et reconstruite, Dresde commercialise ainsi une production régionale de qualité. La basse Saxe se compose de vallées humides et de plateaux couverts de lœss portant de gros villages : région agricole qui prolonge la Börde vers le sud-est. Ici, l'industrie est dominée par l'exploitation intensifiée de couches de lignite à ciel ouvert. Source d'énergie, le lignite alimente des centrales thermiques géantes ; matière première, il est transformé en vue de la production de produits de synthèse (carburant synthétique, engrais, matières plastiques) ; il est à l'origine de grosses agglomérations de mineurs et de villes nouvelles, conçues sur le modèle de la « ville socialiste ». S'ajoutent à ces nouvelles activités les productions d'avant 1940 : les colorants et les produits photographiques Agfa sont fabriqués à Wolfen ; Bitterfeld est le centre de l'électrochimie et de l'aluminium. Mais la vie urbaine est dominée par Leipzig, célèbre par son imprimerie et par sa foire.

Le Centre et le Nord

Les régions du Centre et du Nord correspondent à la plaine d'origine glaciaire : plus pauvre par ses sols, plus rude par son climat, moins peuplée et moins urbanisée, elle formait les deux Länder, définis par l'histoire autant que par la géographie, de Brandebourg et de Mecklembourg.

Le Brandebourg formait la partie occidentale d'une ancienne province prussienne et couvrait les trois districts de Cottbus, de Francfort-sur-l'Oder et de Potsdam. Au sud-est, la basse Lusace offre le paysage typique de la moraine de fond, avec ses plaines de sable, ses drumlins, ses marais, donnant des terres froides et pauvres. Drainé et converti en jardin, le Spreewald alimente en produits frais l'agglomération de Berlin. La lande de Lusace (Lausitzer Heide) a été colonisée par les Slaves (appelés ici Sorabes ou Serbes de Lusace), qui forment toujours une minorité linguistique, mais qui se sont presque complètement assimilés à la population germanique. L'exploitation des lignites tertiaires sous la couverture quaternaire a complètement transformé les structures de la population et le réseau urbain : le bassin de basse Lusace renferme les deux tiers des réserves et assure plus du tiers de la production de la R. D. A. Cette production alimente les nouveaux centres de Lauchhammer et de Schwarze Pumpe (grandes centrales thermiques, usines de produits synthétiques et de coke sidérurgique). Ce nouveau pays noir doit encore évoluer en fonction de son ravitaillement en hydrocarbures par l'« oléoduc de l'Amitié » (U. R. S. S.), mais restera spécialisé dans la production de synthèse. Une ville nouvelle se construit, Hoyerswerda, modèle de la ville socialiste telle que la conçoivent les dirigeants.

Au nord, les districts de Francfort et de Potsdam sont traversés par l'Urstromtal de la Warta polonaise à l'Elbe, donnant d'est en ouest un paysage de marais mal asséchés (l'Oderbruch, le long de l'Oder), de lacs en chapelets reliés par les rivières Spree et Havel, au centre desquels s'est paradoxalement étendu Berlin. Au sud, le Fläming,

plus élevé, plus sableux et plus sec, est couvert de bois de pins. Asséchés, les marécages assurent la production de légumes ; les vergers couvrent les collines morainiques du Havelland ; mais les sols de sable et les dunes ne portent que des champs de seigle, d'avoine et de pommes de terre. La vallée de l'Oder, plus fertile, compte les deux seuls combinats industriels situés à la frontière, ravitaillés par des matières premières importées d'Union soviétique : le minerai de fer à Eisenhüttenstadt (anc. Stalinstadt), l'un des plus gros centres sidérurgiques ; le pétrole à Schwedt, atteint depuis 1964 par un oléoduc long de plus de 3 000 km et acheminant plus de 10 Mt.

Le Mecklembourg se composait de la partie orientale de l'ancienne province prussienne du Hanovre et de la partie occidentale de la Poméranie ; il constitue aujourd'hui les districts de Rostock, de Schwerin et de Neubrandenburg. Il correspond aux « croupes baltiques », collines atteignant par endroits 180 m d'altitude, découpées par de nombreux cours d'eau dessinant un réseau de vallées empâtées par les dépôts morainiques et postglaciaires, et occupées par des lacs ou des marécages mal drainés. C'était la région de grande agriculture extensive pratiquée sur les vastes domaines des junkers, qui exploitaient une main-d'œuvre sans terre : convertis en exploitations d'État, recevant des engrais et des machines, ces domaines pratiquent désormais, en rapport avec l'élevage bovin, une agriculture plus intensive à base de céréales et de betteraves. La rénovation de l'habitat a provoqué la concentration de la population rurale en villages-centres.

La côte Baltique a pris une grande importance. Kiel et Lübeck appartiennent à l'Allemagne occidentale, et Szczecin (l'anc. Stettin), port de Berlin avant 1940, à la Pologne. La R. D. A. a modernisé les vieux ports hanséatiques en déclin, au fond d'estuaires envasés ou barrés de flèches de sable : ainsi Wismar, Stralsund et surtout Rostock et son avant-port de Warnemünde, dont le trafic atteint aujourd'hui 10 Mt, sont devenus des ports de pêche, de commerce avec les États baltiques (notamment la Suède, la Pologne, l'U. R. S. S.), sièges de grands chantiers navals exportateurs. Les plages et l'île de Rügen ont un intérêt touristique.

Berlin-Est

La zone d'occupation soviétique de Berlin est devenue en 1952 le quinzième district de la R. D. A. La Constitution en a fait la capitale de la République. En 1953, l'administration de la ville s'est alignée sur celle de l'État. Les organes centraux y sont localisés : chambre du peuple, ministères, services du Plan. La limite entre les deux villes, matérialisée par le mur de 1961, est considérée comme une frontière d'État.

Berlin-Est s'étend sur la partie orientale de l'agglomération d'avant-guerre, comprenant la majeure partie du centre ancien, notamment la *city*, et les quartiers industriels et résidentiels à l'est de la Sprée ; au total : 8 des 20 arrondissements, 45,6 p. 100 de la superficie et 37 p. 100 de la population du Grand Berlin de 1939.

L'activité industrielle se concentre autour du port fluvial sur la Sprée et le long du canal qui l'unit à l'Oder. La moitié de la production industrielle est fournie par l'électromécanique, plus du dixième par la chimie, le reste par la confection et les gros combinats alimentaires. Berlin-Est abrite le tiers des sièges des grandes entreprises d'État de la R. D. A. et assure plus de 10 p. 100 de la valeur globale de la production industrielle de l'État.

La population a diminué d'un tiers par rapport à 1939. Pourtant, par la concentration accrue des activités administratives et culturelles, Berlin-Est prend peu à peu le visage d'une authentique capitale, mais elle reste la moitié d'une ville.

A. B.

L'histoire de la République démocratique allemande

La zone soviétique d'occupation

Dès 1945, le gouvernement militaire soviétique organisa sa zone d'occupation selon les critères d'un régime socialiste. De 1945 à 1949, le processus de marxisation fut assez lent, car l'Allemagne soviétique n'était qu'une des zones allemandes et l'Union soviétique pouvait espérer une réunification à son profit autour de sa zone. Très vite, en tout cas, les partis ouvriers furent reconstitués : la *Kommunistische Partei Deutschlands* (KPD) et la *Sozialdemokratische Partei Deutschlands* (SPD), sensiblement plus importante. Peu après apparurent le parti libéral démocratique (*Liberal-Demokratische Partei Deutschlands* [LDPD]) et la *Christlich-Demokratische Union* (CDU).

Le régime d'occupation soviétique favorisa aussi le développement des syndicats, mais les Russes mirent en place une organisation militaire qui s'assignait un double but : renforcer la sécurité soviétique, fournir à l'économie de l'U. R. S. S. les éléments indispensables à sa reconstruction. Sa sécurité, l'U. R. S. S. l'assura en faisant reconnaître la cession du nord de la Prusse-Orientale et en plaçant sous administration polonaise tous les autres territoires à l'est de la ligne Oder-Neisse. Les Russes procédèrent en outre à une dénazification accélérée et, dès le 27 août 1945, obligèrent tous les anciens nazis à se faire recenser dans les Kommandantura. Bon nombre furent emprisonnés.

Parallèlement, l'U. R. S. S. entreprit de démonter l'économie allemande et de transporter sur son territoire machines, voies ferrées, usines. Environ 40 p. 100 de l'équipement industriel de la zone Est fut ainsi déplacé.

Mais, pour assurer sa sécurité, l'U. R. S. S. jugeait nécessaire de changer les structures économiques de sa zone d'occupation. Le 11 juin 1945, le parti communiste proclama son désir de voir se construire « une République parlementaire qui achèverait la transformation démocratique bourgeoise commencée en 1848 » ; cela laissait penser que la zone soviétique ne se verrait pas imposer un régime communiste, mais qu'au contraire elle s'engagerait sur une « voie spécifique vers le socialisme », que prônaient alors nombre de communistes restés en Allemagne, tel Anton Ackermann.

L'Allemagne de l'Est connut presque aussitôt de grands changements. Dès septembre 1945 eut lieu la réforme agraire. En avril 1946, 2 millions d'hectares avaient changé de propriétaire pour être attribués à 400 000 familles. Cela permit au parti communiste, qui animait ces bouleversements, de s'implanter fortement dans les régions agricoles.

Sur le plan industriel, l'évolution fut plus lente. On se contenta d'instaurer des conseils d'entreprise *(Betriebsräte)*, mais la production ne démarra que très lentement. Elle était encore à l'indice 43 en 1946 pour 100 en 1936.

En même temps, les Soviétiques poussèrent à l'unification des deux partis ouvriers. Cette tentative se heurta à la triple opposition de la base socialiste, profondément hostile aux Soviétiques, des cadres du parti et des puissances occidentales. La défection de certains chefs socialistes, comme Otto Grotewohl, permit la constitution, en avril 1946, du parti socialiste unifié (*Sozialistische Einheitspartei Deutschlands* [SED]), dont le but était de conduire l'Allemagne vers le socialisme par une voie spécifique *(Sonderweg)*. Le nouveau parti comportait une majorité de socialistes, mais il fut très vite contrôlé par les communistes. Lors des élections locales de 1946, il obtint 47 p. 100 des voix, 24,6 p. 100 allant aux libéraux et 24,5 p. 100 aux chrétiens-démocrates. Dès lors, le gouvernement militaire transféra les pouvoirs ordinaires aux gouvernements des cinq Länder (qui devaient être supprimés en 1952) : Saxe, Thuringe, Saxe-Anhalt, Brandebourg, Mecklembourg. Dans les ministères de ces Länder, la SED avait l'essentiel des pouvoirs.

Entre-temps, le quart du potentiel industriel de la zone d'occupation soviétique (*Sowjetische Besatzungszone* [SBZ]) était soviétisé, et on constituait des sociétés soviétiques (*Sowjetische Aktiengesellschaft* [SAG]) ; un autre quart de la production était nationalisé. Tout cela aggrava les conditions économiques de la zone Est. Plusieurs démontages entraînèrent le départ forcé vers l'U. R. S. S. de certains spécialistes. Quelques SAG utilisèrent de la main-d'œuvre forcée. Ainsi, l'économie était-elle socialisée, mais ses possibilités d'expansion étaient limitées à l'extrême.

L'action économique dans cette zone fut coordonnée par une Commission économique allemande créée en juin 1947 et qui devint en 1948 un embryon de gouvernement, lorsque, en février, la charte de Francfort créa dans la bizone un Conseil des Länder. Peu à peu, face au gouvernement de l'Allemagne de l'Ouest se constituait un gouvernement de l'Allemagne de l'Est. Lorsque, en juin 1948, les Alliés annoncèrent l'instauration d'un gouvernement fédéral et créèrent une nouvelle monnaie, l'Allemagne orientale se préparait à devenir une république démocratique. Les divers partis de la zone collaborèrent avec la SED, sauf certains membres de la CDU hostiles au socialisme et à la reconnaissance de la ligne Oder-Neisse, qui furent exclus de leur parti, ce qui permit d'intégrer définitivement celui-ci dans le bloc des partis antifascistes.

Deux autres partis furent fondés en 1948 pour faciliter l'insertion et l'encadrement des classes moyennes et du monde rural : le parti national-démocrate (*National-Demokratische Partei Deutschlands* [NDPD]) et le parti paysan démocrate (*Demokratische Bauernpartei* [DBP]). Entre-temps, les syndicats et le mouvement de la jeunesse allemande libre (*Freie Deutsche Jugend* [FDJ]), très proche des Komsomols, avaient rejoint le bloc.

Le parti socialiste unifié domina désormais toute la vie politique et s'organisa sur le modèle du parti communiste soviétique ; sous son impulsion, c'est-à-dire en reconnaissant le rôle dominant de la classe ouvrière, se prépara l'établissement d'un ordre démocratique antifasciste, dans lequel le communisme aurait la prépondérance. C'est dans cet esprit que se forgèrent un plan annuel (1948) et un plan bisannuel (1949-1950), qui devaient rendre à la zone une activité économique proche de celle qui existait à la veille de la guerre. En mai 1949, au moment où en Allemagne de l'Ouest se constituait la République fédérale, des élections eurent lieu sur une liste unique pour la désignation d'un Congrès du peuple, qui nomma un Conseil du peuple. Celui-ci adopta en quelques jours un projet de Constitution qui entra en vigueur en octobre 1949. Le 7 octobre, le Conseil du peuple se proclama Parlement provisoire, constitua un gouvernement provisoire et une Chambre des Länder (dissoute en 1958). Ainsi naissait la République démocratique allemande.

L'édification des bases du socialisme (1950-1956)

Les premières années de la R. D. A. furent difficiles. Sur le plan politique, les élections furent organisées en octobre 1950, mais il n'était plus question pour chaque parti de se présenter de manière autonome. Tous ensemble formaient une liste unique, et tous les sièges étaient répartis à l'avance. La SED se taillait la part du lion avec 55 p. 100 des sièges. Les quatre autres partis se partageaient les restes de façon à peu près égale. Aussi, 99,7 p. 100 des électeurs apportèrent-ils leurs voix au Front national, organisme créé avant les élections et regroupant les partis politiques et les organisations de masse.

Un peu auparavant, en juillet 1950, le troisième congrès de la SED, dominé dès lors par la personnalité de Walter Ulbricht (1893-1973), ancien membre du Komintern, avait renforcé le caractère soviétique du parti en instaurant le centralisme démocratique. La République avait une Constitution de type soviétique, mais qui différait cependant de celle de l'U. R. S. S. par l'existence de la charge de président de la République, qui fut assumée par le vieux militant communiste Wilhelm Pieck (1876-1960). Le socialiste Otto Grotewohl (1894-1964) devenait président du Conseil ; Willi Stoph (né en 1914) devait lui succéder en septembre 1964.

Il fallait assurer la survie économique, reconstruire l'industrie, développer la production agricole. Un premier plan quinquennal fut établi pour la période 1951-1955. Il devait permettre le doublement de la production. L'accent était mis sur l'industrie lourde, fondée sur l'extraction du sel gemme et de la potasse, et surtout sur l'exploitation intensive des réserves de lignite, matière première pour l'industrie chimique et source d'énergie. Le combinat de Stalinstadt (aujourd'hui Eisenhüttenstadt), utilisant le charbon de Pologne et le fer d'U. R. S. S., fournit les bases d'une industrie sidérurgique et de la métallurgie lourde. La production industrielle progressa, mais lentement, malgré les efforts considérables demandés à la classe ouvrière par l'intermédiaire de son syndicat, le *Freier Deutscher Gewerkschaftsbund* (FDGB), qui abandonna son caractère revendicatif pour devenir une courroie de transmission. Les statuts du FDGB précisèrent qu'il était « une organisation sociale autonome par rapport au parti, mais dont l'ensemble des activités se trouve placé sous la direction du parti ». Les statuts ajoutaient que le rôle du FDGB consistait « dans le rassemblement des travailleurs autour du parti et dans leur mobilisation dans la lutte menée pour l'édification de la société communiste ». On chercha à développer des conférences de production et l'on créa le mouvement des activistes, organisation de l'émulation socialiste. Dès 1951, on comptait 150 000 activistes. D'ailleurs, le troisième congrès du syndicat estima qu'il était nécessaire d'intensifier le travail et d'utiliser au maximum les forces productives. Ainsi, la production augmentait-elle peu à peu, mais au prix de grands sacrifices de la classe ouvrière.

Dans l'agriculture, le but premier était d'accroître la production, et pendant un certain temps, malgré la création de l'entraide paysanne et de stations de machines et de tracteurs (*Maschinen-Traktoren-Stationen* [MTS]), ce furent toujours les paysans moyens qui dominèrent la vie rurale et qui constituèrent un frein évident pour une socialisation.

C'est à partir de 1952 que le socialisme se développa. Dans l'industrie, les *Volkseigene Betriebe* (VEB) représentaient, dès 1950, 75 p. 100 des entreprises, mais, en face d'elles, les entreprises privées gardaient le quart de la production globale. En 1957, le pourcentage du secteur privé était tombé à 10 p. 100 et, en 1959, il n'était plus que de 8 p. 100, la part des VEB (alors partiellement regroupés au sein de *Vereinigung Volkseigener Betriebe* [VVB] par branches d'activité) atteignant 86 p. 100. Si la socialisation se fit rapidement dans les domaines industriel et commercial, elle fut plus lente dans le monde agricole, sans doute pour ne pas effaroucher ceux qui souhaitaient la réunification allemande.

L'échec de négociations entre l'Est et l'Ouest, l'entrée de la République fédérale dans le Conseil de l'Europe et la Communauté européenne du charbon et de l'acier amenèrent la R. D. A. à s'intégrer dans le Comecon (sept. 1950). Pourtant, en 1952, l'Union soviétique tenta un dernier effort pour la réunification. Les Alliés demandèrent qu'avant toute réunification on procédât à des élections générales dans les deux Allemagnes et qu'alors seulement fût mis en place un gouvernement panallemand. Les Soviétiques, au contraire, voulaient établir un gouvernement avant les élections. Aussi, les négociations échouèrent-elles et, après la signature des accords de Bonn en mai 1952, les Soviétiques laissèrent-ils carte blanche aux dirigeants de la SED pour instaurer un État véritablement socialiste. Le 12 juillet 1952, la SED annonçait le début de l'ère d'édification du socialisme. « La construction du socialisme est la tâche fondamentale du pays », déclare alors W. Ulbricht.

Dans l'industrie, les ouvriers étaient menacés de perdre leur salaire si la productivité n'augmentait pas. Dans l'agriculture étaient créés des *landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften* (LPG), dont le développement fut très rapide.

La multiplication des LPG entraîna une très forte résistance. La liquidation des petits propriétaires se fit moins brutalement qu'en Russie ; elle n'en exista pas moins. Des dizaines de milliers de paysans quittèrent l'Allemagne de l'Est pour se réfugier en Allemagne de l'Ouest. La production diminua considérablement malgré le machinisme agricole. Les villes manquaient de pommes de terre, de beurre et de viande.

SUPERFICIE CULTIVÉE PAR LES LPG PAR RAPPORT À L'ENSEMBLE DES TERRES CULTIVABLES

années	*nombre de LPG*	*pourcentage de la superficie cultivée*
1952	1 906	3,3
1953	4 691	11,6
1955	6 047	19,7

La crise de 1953

La crise économique se doublait d'une crise politique. Il y avait conflit à l'intérieur de la CDU, dont les organes directeurs furent épurés ; le leader CDU, Georg Dertinger, ministre des Affaires étrangères, fut même arrêté, et l'on tenta de détourner sur les partis bourgeois le mécontentement latent de la population. Au même moment, en mars 1953, le Comité central de la SED exclut certains de ses membres, dont Franz Dahlem, membre du bureau politique, pour « négligence politique, collusion avec des agents étrangers, titisme et sionisme ». Les Églises — en particulier l'Église évangélique — furent l'objet de nombreuses persécutions, et l'on assista à une répression policière de grande envergure.

La mort de Staline accentua la mainmise policière et renforça les tendances dures du parti socialiste unifié. Au mois de mai, celui-ci décida d'augmenter de 10 p. 100 les normes de productivité sans augmenter les salaires. Cela entraîna de graves conflits à l'intérieur des usines ; puis, le 16 juin 1953, à Berlin, les ouvriers du bâtiment se soulevèrent. Avant même ces explosions, le gouvernement, dès le 11 juin, avait changé d'attitude. Il avait annoncé une amnistie, un frein à la politique de socialisation agricole, une attitude nouvelle à l'égard de l'Église. Mais, le 17 juin, les ouvriers, devant l'exemple de leurs camarades du bâtiment, se soulevèrent à leur tour et réclamèrent une diminution des normes, de nouvelles élections libres et secrètes. En même temps, l'émetteur américain de Berlin, RIAS, appelait à la grève générale, qui fut largement observée. Des policiers furent attaqués et l'armée rouge dut intervenir pour rétablir l'ordre à Berlin comme à Magdeburg, Leipzig et Dresde. Dans une large mesure, ces journées étaient des journées ouvrières. Mal nourris, vivant plus mal que leurs camarades de l'Ouest, appelés à de longs efforts, les ouvriers des

nombre des réfugiés

1949	129 245	1956	279 189
1950	197 788	1957	261 622
1951	165 648	1958	204 092
1952	182 393	1959	143 917
1953	331 390	1960	199 188
1954	184 192	1961	207 026
1955	252 870		

entreprises socialisées se rebellèrent contre l'État ouvrier. La répression fut exemplaire : 20 morts, 1 500 condamnations. Environ 600 000 membres furent exclus de la SED, et les principaux adversaires d'Ulbricht évincés, tels Wilhelm Zaisser, Rudolf Herrnstadt et Max Fechner. Ulbricht, dont la position était largement renforcée, et son gouvernement tinrent compte de ces graves événements pour fixer une nouvelle politique.

Le « nouveau cours »

On favorisa la production des biens de consommation et la construction, et on freina la socialisation dans les campagnes. Le parti lui-même fut réorganisé, et Walter Ulbricht devint premier secrétaire de la SED, en fait le chef véritable du parti et de la R. D. A. L'Union soviétique apporta sa pierre à la libéralisation en supprimant le principe des réparations et en restituant à la R. D. A. les sociétés soviétiques.

Cherchant à empêcher le réarmement de l'Allemagne fédérale, l'Allemagne de l'Est profita de la conférence des ministres des Affaires étrangères des Quatre Grands à Berlin, en février 1954, pour proposer à nouveau la réunification, en préconisant un gouvernement panallemand et des élections après le départ des troupes d'occupation. Dans le même sens, l'Union soviétique demandait la neutralisation de l'Allemagne. Comme les puissances occidentales souhaitaient d'abord des élections libres, aucun accord ne put être conclu. Peu après, le réarmement de l'Allemagne de l'Ouest, décidé par les accords de Paris d'octobre 1954, réduisait singulièrement les espoirs de réunification. L'Union soviétique avait annoncé que l'entrée de la République fédérale dans l'O. T. A. N. interdirait cette réunification.

En janvier 1955, l'U. R. S. S. mit fin à l'état de guerre avec l'Allemagne, et, en mai, la R. D. A. signa le pacte de Varsovie. En septembre, l'Union soviétique réaffirma la pleine souveraineté de la R. D. A., qu'elle avait reconnue en mars 1954. Dès lors, la République démocratique fut, comme la République fédérale, un État souverain de plein exercice. La meilleure preuve en fut la constitution d'une armée nationale populaire (*Nationale Volksarmee* [NVA]) à partir de janvier 1956. Le rythme de la socialisation put donc reprendre. Il semblait que l'État était stabilisé. La production industrielle avait beaucoup augmenté. Elle était en 1955 à l'indice 190 pour 100 en 1950, et le secteur socialiste représentait déjà une part considérable de l'activité économique (78 p. 100 dans l'industrie, 20 p. 100 dans l'agriculture).

La crise de 1956 et la construction du socialisme

L'Allemagne de l'Est était devenue un État profondément stalinien ; aussi aurait-elle pu être fortement secouée par le XX[e] Congrès du parti communiste de l'Union soviétique (1956), qui condamna le stalinisme. En fait, la SED resta plus stalinienne que d'autres partis de l'Europe de l'Est. Elle approuva ce qui avait été décidé à Moscou et réhabilita certaines victimes du totalitarisme stalinien, mais le coup de barre fut très modéré. Au mois d'avril, le politburo de la SED condamna l'« anarchisme étudiant », qui avait osé « préconiser l'élection directe des dirigeants par la base au lieu des élections par échelons, conformément à la tradition du parti ». Toute la presse se fit l'écho de la nécessité de maintenir le centralisme bureaucratique. Aussi, l'agitation fut-elle beaucoup moins grande qu'en d'autres démocraties populaires. Il n'y eut de contestation que dans certains milieux universitaires, qui furent l'objet de poursuites. On admit la création de comités de travailleurs dans les entreprises, mais ils ne virent jamais le jour.

Pendant cette période, on se remit à la construction du socialisme. La conférence du parti de mars 1956

produits	1955	1958	rendements en 1960 R. D. A. (en q/ha)	R. F. A.
céréales (en t)	5 600 000	5 400 000	(20,9) 27	(20,1) 27
betteraves à sucre (en t)	6 100 000	5 600 000	(309) 255	(331) 360
pommes de terre (en t)	12 100 000	11 500 000	(180) 165	(170) 236
bovins (têtes)	4 000 000	4 150 000		

(entre parenthèses, rendement de 1935-1939 pour les mêmes régions)

années	nombre de LPG	membres des LPG	superficie cultivée en LPG (en ha)	pourcentage du total des surfaces cultivées
1953	4 600	128 000	750 000	12
1957	6 700	229 000	1 630 000	25
1960	19 400	950 000	6 500 000	92

décida de renforcer l'économie et mit l'accent sur le processus de socialisation non seulement dans l'industrie, mais aussi dans les campagnes, par l'extension des LPG. Le deuxième plan quinquennal (1956-1960) devait marquer la victoire du socialisme, afin d'en démontrer la supériorité sur les régimes occidentaux : il poursuivait les efforts du premier plan quinquennal, notamment par l'application des procédés de fabrication du coke sur la base du lignite du combinat de Lauchhammer, mis en service en 1957. À la fin de 1958, on décida de juxtaposer les deux dernières années du deuxième plan au troisième plan, ce qui donna naissance au plan septennal (1959-1965). Ce fut un échec. La multiplication des LPG se fit très rapidement.

L'accélération de la socialisation entraîna un net recul de la production agricole :

Il y eut aussi un exode accéléré vers la R. F. A., à la cadence de plusieurs centaines de milliers de personnes par an. C'étaient surtout des paysans, des ingénieurs, des professeurs, des cadres des industries qui partaient. En quelques années, de 1949 à 1961, plus de 2 700 000 Allemands de l'Est passèrent à l'Ouest.

Aussi l'économie de la R. D. A. progressa-t-elle très lentement. Dans l'industrie, les investissements s'accrurent deux fois moins vite que prévu. La croissance industrielle annuelle se fit au rythme de 4,8 p. 100 au lieu de 9 p. 100. Il s'ensuivit un vif mécontentement, d'autant que le parti et l'administration utilisèrent toutes sortes de pressions pour forcer les paysans à constituer des coopératives. Les Églises avaient protesté. Sur le plan diplomatique, la remise en question par Khrouchtchev du statut de Berlin en novembre 1958 et la menace d'un traité séparé U. R. S. S.-R. D. A. n'amenèrent pourtant pas la reconnaissance de la R. D. A. par les Alliés. La situation de la République démocratique était telle qu'il fallait trouver une solution.

Cette solution, ce fut, le 13 août 1961, la construction du mur de Berlin. Tout le long des limites du secteur oriental de Berlin fut mis en place un véritable mur, ne laissant ouverts que sept points de passage entre les deux zones. Berlin-Est devenait en fait partie effective du territoire de la R. D. A. Toutefois, les élus de Berlin-Est à la Chambre du peuple n'avaient que voix consultative, et les Soviétiques conservaient un certain nombre de prérogatives, conformément aux accords militaires interalliés.

L'autre « miracle » allemand

En même temps il fallait accélérer le développement de la République. En 1962, le taux de croissance du revenu national était tombé à 2,2 p. 100. Aussi, en 1963, dut-on abandonner le plan septennal 1959-1965 et transformer profondément le système de planification. Il le fut à plusieurs reprises avant de donner satisfaction. L'un des responsables du plan, le docteur Erich Apel, ne se suicida-t-il pas en décembre 1965 ? Peu à peu on introduisit un nouveau système économique, le *Neuer ökonomischer System für Planung und Leitung* (NÖSPL), influencé par les idées du Soviétique I. G. Liberman, qui s'appuie sur la prévision et l'équilibre de gestion, et laisse une certaine liberté aux entreprises et aux organismes locaux. Ce système se généralisa en R. D. A. à partir de 1965 et entraîna la reconstitution des ministères techniques spécialisés qui avaient disparu (mines, métallurgie, industrie chimique). L'élément le plus important fut un nouveau mode de calcul des prix, fondé désormais sur les coûts de production et faisant une certaine part au profit. Cela permit un redressement de la production. Le taux de croissance industrielle devint à peu près analogue à celui de la République fédérale. Même dans l'agriculture la stabilisation se fit, et la production crût à un rythme inférieur sans doute à celui de la R. F. A., mais assez satisfaisant. Selon Georges Castellan, par rapport à la période antérieure à la socialisation (indice 100 pour la moyenne 1954-1958), la production agricole s'est élevée en 1966 à l'indice 116. En République fédérale, sur la même base, en 1964-65, l'indice était à 126. Pourtant, on a pu dire qu'en R. D. A., « mieux peut-être que dans toutes les autres sociétés populaires,

l'enseignement dans les deux Allemagnes

	R. D. A.	R. F. A.
nombre d'écoles	8 000	33 000
personnel enseignant	94 000	180 000
élèves par classe	26	35
élèves par enseignant	19	32
proportion des étudiants par rapport à la population	7 p. 1 000	34 p. 1 000

la socialisation de l'agriculture a été réussie ».

Quant à la production industrielle, elle connut un grand essor, caractérisé par la poursuite de l'effort en direction du lignite (le combinat de Schwarze Pumpe [la Pompe noire] est achevé en 1965), mais aussi par un début de reconversion énergétique, marqué par l'utilisation thermique et chimique des hydrocarbures livrés par le pipe-line de l'Amitié, aboutissant à la raffinerie de Schwedt, par la renaissance et la modernisation des branches traditionnelles d'industries légères et de qualité (l'optique à Iéna, la construction électrique et électronique à Dresde, l'imprimerie à Leipzig), enfin par l'importance accordée au développement des laboratoires de recherche et à l'automation, rendue d'autant plus nécessaire en raison de la stagnation de la population active. Ainsi se dessinait une évolution marquée par un début de mutation dans l'approvisionnement énergétique et une orientation vers l'industrie de consommation et d'équipement : les taux de croissance de la production de machines-outils, de matériel de transport et de l'électrotechnique dépassent depuis 1965 ceux de la sidérurgie et des industries extractives.

La vie culturelle et l'enseignement

Mais s'il y avait amélioration économique, le système de la R. D. A. demeurait extrêmement rigide en matière idéologique. Le nouveau programme de la SED, adopté en 1963, interdit toute interprétation nouvelle du marxisme. Écrivains, artistes, enseignants durent se rallier à ce dogmatisme, et, en 1966, le ministre de la Culture, considéré comme trop libéral, dut se retirer. On assista par ailleurs à une attitude nettement hostile à l'égard des Églises, la R. D. A. forçant par exemple les Églises protestantes à se séparer de l'*Evangelische Kirche in Deutschland* (EKD).

Pourtant, en matière d'éducation, la R. D. A. a fait de gros efforts. Elle a mis en place un système scolaire selon lequel l'enseignement obligatoire durerait de six à seize ans. À la fin de ces études, l'orientation se fait soit vers un enseignement de second cycle prolongé, soit vers une formation professionnelle. De toute manière, le système ménage une large place à l'enseignement technologique au cours des études obligatoires. Quant à l'enseignement supérieur, on l'a modifié en 1968-69 en s'inspirant des unités d'enseignement et de recherche françaises *(Sektion für Forschung und Lehre)*. D'autre part, on appelle les universités à renforcer leurs liens avec les entreprises voisines et à signer des « contrats de collaboration scientifique et technique ». On tend aussi à spécialiser les universités selon les dominantes économiques de leurs régions. C'est ainsi que Magdeburg s'oriente vers l'industrie lourde et Rostock vers l'économie maritime.

La nouvelle société socialiste

Tout cela conduit à une société d'un type nouveau, dans laquelle on distingue les couches suivantes : la classe ouvrière (formée d'ouvriers et d'employés), la classe des paysans coopérateurs, les intellectuels et les couches moyennes (artisans individuels, petits commerçants, etc.). Les distinctions sociales apparaissent inexistantes. En fait, elles sont plus importantes qu'il n'y paraît, car une nouvelle bourgeoisie technique est en train de se constituer, comme on le voit bien en regardant l'origine sociale des étudiants.

	pourcentage parmi les étudiants	pourcentage dans la population totale
ouvriers	34,6	55
paysans	5,3	15
intelligentsia	52,4	20,3
divers	7,7	9,7

(Source : Statistisches Jahrbuch, *1966.)*

La place de la R. D. A. dans le monde communiste

Ce qui caractérise la R. D. A. est en définitive sa fidélité inconditionnelle à l'U. R. S. S., car celle-ci est la protectrice d'un État qui, sans son appui, ne durerait sans doute pas très longtemps. La R. D. A. soutient l'U. R. S. S. contre la Chine et est hostile aux manifestations d'indépendance des démocraties populaires ; elle a pris énergiquement position en 1966 contre la Roumanie et fait preuve d'une vigilance sans faille à l'égard de la Tchécoslovaquie, interdisant sur son territoire la diffusion des expériences tchèques, approuvant l'intervention soviétique à Prague et y participant elle-même.

Le régime de l'Allemagne de l'Est a été modifié. En 1960, à la mort de Wilhelm Pieck, le poste de président de la République fut supprimé au profit d'un Conseil d'État *(Staatsrat)*, c'est-à-dire d'une forme collective de la direction de l'État. Présidé par Walter Ulbricht, le Conseil d'État a, peu à peu, élargi ses compétences, reléguant le Conseil des ministres dans un rôle d'exécution. Tout cela a été développé dans une nouvelle Constitution, adoptée en avril 1968. La Constitution comporte toute une série d'articles, qui forment une véritable profession de foi. La R. D. A. lutte contre le militarisme (art. 6, § 1) et coopère « avec tous les États sur la base de l'égalité des droits ». Elle souhaite « l'établissement d'un système garantissant la sécurité collective en Europe » (art. 6, § 4). Elle soutient « les efforts des peuples qui veulent la liberté et l'indépendance ». Elle condamne « l'incitation à l'intolérance, à la haine raciale et à la discrimination des autres peuples ».

La Chambre du peuple comprend des députés élus au scrutin de liste. Mais la liste est unique, et la répartition entre les partis est faite avant les élections. La SED a 45,5 p. 100 des députés, et les trois autres partis 31,2 p. 100 en tout. Mais les organisations de masse que contrôle le parti socialiste unifié lui permettent de disposer en fait de 68,8 p. 100 des sièges. Le 3 mai 1971, Erich Honecker a remplacé comme premier secrétaire de la SED Walter Ulbricht, devenu président du Conseil d'État, poste que W. Stoph occupera à la mort de ce dernier (1973).

Sur le plan international, la R. D. A. a essayé, ces dernières années, de renforcer ses relations avec les pays étrangers et d'obtenir sa reconnaissance par la République fédérale. Malgré la bonne volonté des socialistes de l'Ouest, tous ces projets échouèrent. Les espoirs de reprise des conversations apparus lors de l'arrivée des socialistes au gouvernement fédéral en 1966 ont été très vite déçus, soit parce que la R. D. A. faisait preuve d'intransigeance, soit en raison de son attitude à l'égard de la crise tchécoslovaque d'août 1968. Les élections de 1969 et l'accession de W. Brandt à la chancellerie ont transformé cette situation, comme en témoigne la rencontre de W. Brandt et de W. Stoph à Erfurt en mars 1970. Il y avait un désir certain de négociation qui pouvait permettre d'instaurer des relations normalisées entre les deux Allemagnes, mais cela impliquait que la R. F. A. renonçât à sa prétention de représenter tous les Allemands et acceptât de reconnaître l'existence *de jure* de la R. D. A. Mais si le traité signé à Bonn le 8 novembre 1972 a normalisé les rapports, il ne semble pas que la réunification soit proche, car il n'apparaît pas que les deux États allemands puissent renoncer à leur statut socio-économico-politique.

La R. D. A. est de tous les États socialistes celui qui a le mieux réussi en matière économique, mais elle n'a pas encore atteint le niveau de la R. F. A., ni celui des autres pays occidentaux. Les nécessités stratégiques font que l'Union soviétique ne peut renoncer à y maintenir ses troupes sans des garanties que l'on voit mal les puissances occidentales lui donner. Aussi, pour se maintenir, la R. D. A. est-elle obligée de garder une structure rigide et de faire preuve de dogmatisme idéologique. Il n'en reste pas moins qu'elle a réussi partiellement son pari économique et que ces dernières années ont vu le régime se renforcer, mieux accepté par les habitants et reconnu par de nombreuses puissances dans le monde.

F. G. D.

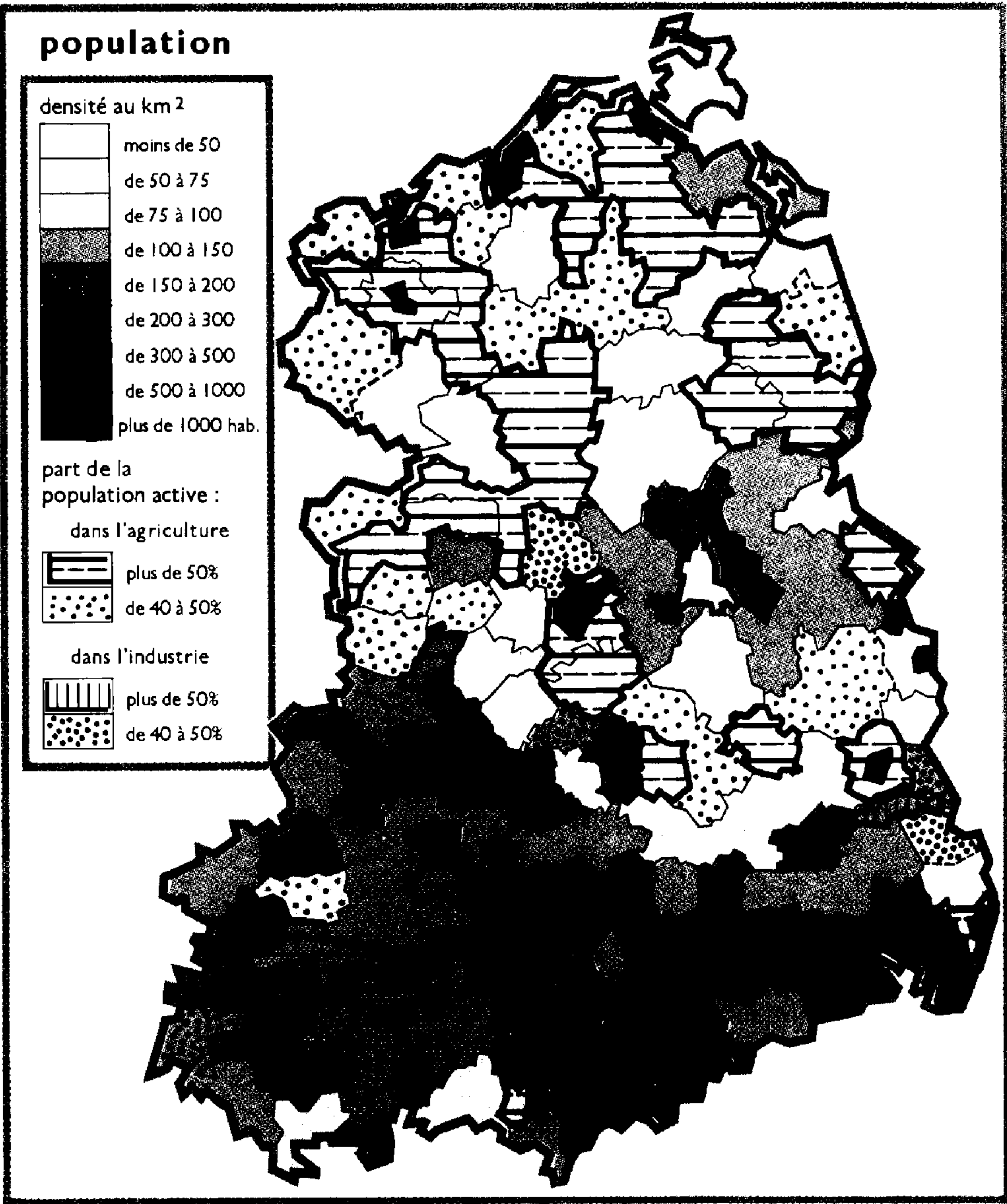
La population

L'évolution démographique de la R. D. A. est l'une des plus originales de l'Europe. En 1971, sa population ne dépasse que de 525 000 habitants le chiffre de 1939 (16 700 000 hab.). En 1948, le chiffre de 19 millions est dépassé grâce à l'afflux de plus de 3 millions de réfugiés de l'Est, compensant largement les pertes de la guerre, mais

structures par âges de la population
(en pourcentage)

	1939	1950	1965
moins de 15 ans	21,4	21,1	23,2
20 à 60-65 (1)	67,5	65,1	58,2
plus de 60-65	11,1	13,8	18,6

(1) 60 ans pour les femmes, 65 ans pour les hommes.



évolution de la population dans les grandes villes

(en milliers d'habitants)

	1939	*1946*	*1950*	*1973*
Berlin-Est	1 600	1 174	1 189	1 088
Leipzig	707	607	617	574
Dresde	630	468	494	506
Karl-Marx-Stadt	337	250	293	302
Magdeburg	336	236	260	274
Halle	220	222	289	246

population active

	chiffre global	*taux d'activité*	*part des femmes dans la population active totale*
1950	7 105 000	60,3 p. 100	41,5 p. 100
1965	7 675 000	77,3 p. 100	46,6 p. 100

il ne sera plus jamais atteint : la chute se poursuit jusqu'en 1966, année où le chiffre de la population se stabilise légèrement au-dessus de 17 millions. Les mouvements naturels jouent certainement un rôle dans cette évolution : l'excédent naturel depuis 1948 ne dépasse 0,5 p. 100 qu'en 1951 ; il tombe à moins de 0,3 p. 100 en 1957 et en 1958. La guerre a entraîné la réduction des classes jeunes et, par là, un déficit des naissances et un vieillissement au moins relatif de la population.

Mais la cause principale du déficit réside dans le bilan migratoire fortement négatif. Les réfugiés notamment, parfois mécontents des nouvelles conditions économiques et politiques, passent à l'Ouest en grand nombre. L'hémorragie subie au cours de l'été 1961 explique la décision brutale de construire le mur de Berlin, qui empêche désormais tout passage de l'Est à l'Ouest. Mais les transferts ont eu une grande importance sur l'économie, puisqu'ils ont affecté les classes jeunes, en âge de travailler, et les catégories sociales les plus qualifiées (cadres et ingénieurs, commerçants et artisans, intellectuels), alors que les manœuvres et les paysans ont été beaucoup moins sensibles à l'appel de l'Ouest.

Cette perte de substance démographique reste un grand sujet de préoccupation : les structures démographiques s'en trouvent étrangement déséquilibrées. On relève d'abord une disproportion excessive de la *sex ratio* : en 1953, on comptait pour 100 hommes 127 femmes (en Allemagne occidentale : 112) ; en 1968, on en comptait encore 119, soit 1 million et demi en excédent (dans la seule ville de Dresde, plus de 200 000).

La pyramide des âges présente une asymétrie prononcée. En outre, on constate un vieillissement sensible de la population, ce qui entraîne un accroissement excessif du nombre et de la proportion des personnes inactives — donc du montant global des pensions et des retraites —, ainsi qu'une diminution du nombre total des femmes en âge de procréer.

Ainsi, les taux d'activité dans la population en âge de travailler comptent-ils parmi les plus élevés du monde (plus de 77 p. 100), et la proportion de l'élément féminin approche 47 p. 100 des actifs, avec des différences sensibles selon les secteurs d'activité : 40 p. 100 dans l'industrie, 46 p. 100 dans l'agriculture, mais 63 p. 100 dans les postes et 65 p. 100 dans les activités commerciales. Une législation draconienne tente de maintenir l'effectif global de la population active en créant de nombreux instituts de formation professionnelle pour les femmes et en maintenant au travail les personnes atteintes par l'âge de la retraite. L'immigration originaire des pays socialistes des Balkans prend quelque ampleur. Les progrès rapides de l'automation dans les branches de pointe s'expliquent certainement par cette angoissante pénurie de main-d'œuvre. C'est la répartition sectorielle et géographique de la population qui a subi les moindres changements. De 1939 à 1965, on enregistre une baisse de 4 p. 100 dans l'agriculture, une nette augmentation dans le secteur tertiaire (de 34 p. 100 à 37,1 p. 100) et une relative diminution dans l'industrie. Les villes semblent moins affectées que les campagnes par la diminution générale, mais, cependant, elles sont loin d'avoir retrouvé leur population d'avant guerre. Les districts les moins urbanisés enregistrent donc les pertes les plus sévères.

Structures et bilan de l'agriculture

L'application des principes socialistes a apporté des changements profonds dans la répartition de la propriété. Avant la guerre, le trait caractéristique résidait dans l'opposition entre le régime de la grande propriété des junkers et la propriété exiguë des paysans pauvres : plus du tiers de la superficie cultivée était aux mains d'une dizaine de milliers de propriétaires (un peu plus de 2 p. 100 du nombre total), et la moitié des propriétés paysannes couvraient en moyenne moins de 5 ha chacune.

En un premier stade, les autorités ont confisqué, et généralement démembré et loti, les grands domaines : une partie d'entre eux, intacts ou remembrés, sont devenus biens d'État (*Volkseigenes Gut* ou *Volksgut* [VEG]), gérés comme les sovkhozes soviétiques, aux fins soit d'assurer une grosse production, soit de constituer des fermes expérimentales et modèles *(Mustergut)*. La majeure partie a été distribuée entre les salariés agricoles sans terre, les petits fermiers, les réfugiés : ainsi furent constituées 150 000 nouvelles fermes d'une superficie moyenne de 15 à 20 ha. Chacun de ces nouveaux paysans a reçu une aide de l'État.

Le mouvement de collectivisation commence avec l'élimination de la classe moyenne, dont les biens n'ont pas été affectés par ce premier partage ; puis, en 1952, se constituent les premières coopératives. En 1967, le pourcentage de terres cultivées dans les coopératives de type kolkhozien dépasse 85 p. 100, et sont en place plus de 13 000 *landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften* (LPG). Ces coopératives ont été classées en trois types. Le type supérieur ne laisse à chaque famille d'exploitant ayant abandonné ses terres à la collectivité qu'un lopin individuel très réduit ; il tend à se développer aux dépens du type inférieur et du type moyen, qui tolèrent une partie plus importante des biens sous le régime de la propriété individuelle. Ces coopératives reçoivent l'aide en machines et en engrais de l'État. La consommation d'engrais chimiques figure parmi les plus élevées du monde. On compte un tracteur pour 35 ha de labours (plus de 130 000 tracteurs au total).

La production est devenue plus intensive. Les rendements en céréales approchent 40 q à l'hectare sur des sols pourtant pauvres ; les céréales secondaires, seigle et avoine, ont reculé devant les blés d'hiver et de printemps, les cultures oléagineuses (notamment

agriculture

superficie agricole utilisée : 59 p. 100 de la superficie totale
terres en labours : 65 p. 100 (dont 50 p. 100 en céréales, 20 p. 100 en pommes de terre, 20 p. 100 en fourrages)
prairies et pâturages : 25 p. 100

les principales productions

blé : 3 millions de tonnes
betterave à sucre : 7 millions de tonnes
seigle : 2 millions de tonnes
pommes de terre : 12 millions de tonnes
troupeau bovin : 5 millions de têtes
(dont plus de 2 millions de vaches laitières)
troupeau ovin : 1,7 million
troupeau porcin : 11 millions

le colza, qui s'est beaucoup répandu) et celles des plantes fourragères permettant d'entretenir un troupeau bovin plus important qu'avant la guerre.

Mais, malgré ces progrès, l'agriculture reste déficitaire, alors que, sur les mêmes territoires, la production était excédentaire en 1939. Le secteur agricole, qui occupe 15 p. 100 de la population active, n'assure que 11 p. 100 du revenu national ; les importations alimentaires représentent le quart de la valeur des importations globales (elles consistent en céréales, en pommes de terre et en produits animaux). En revanche, il est important de signaler que l'exploitation mécanisée de la forêt en vue d'un emploi industriel et la pêche dans la mer Baltique ont réalisé de grands progrès.

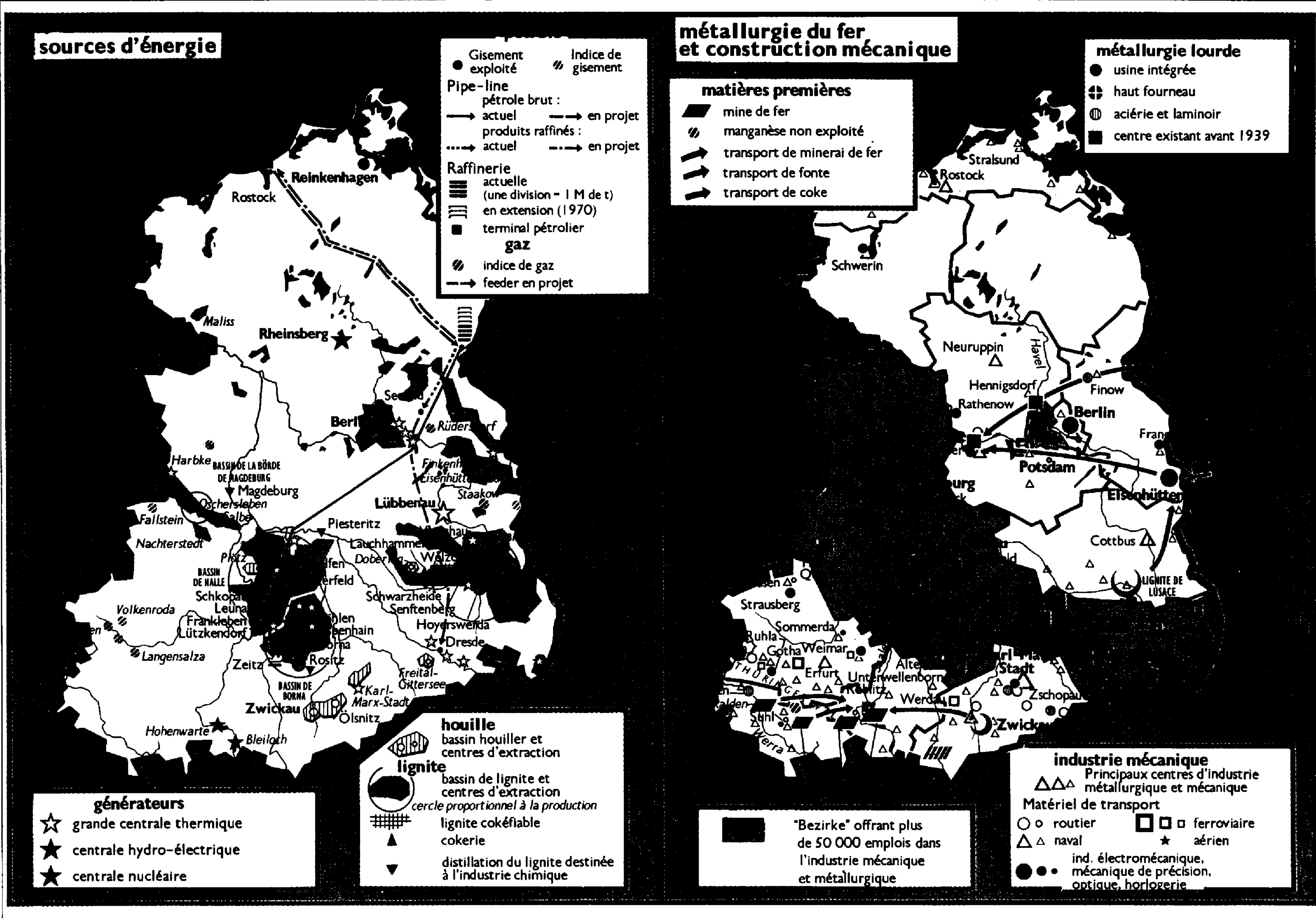
Panorama de la production industrielle

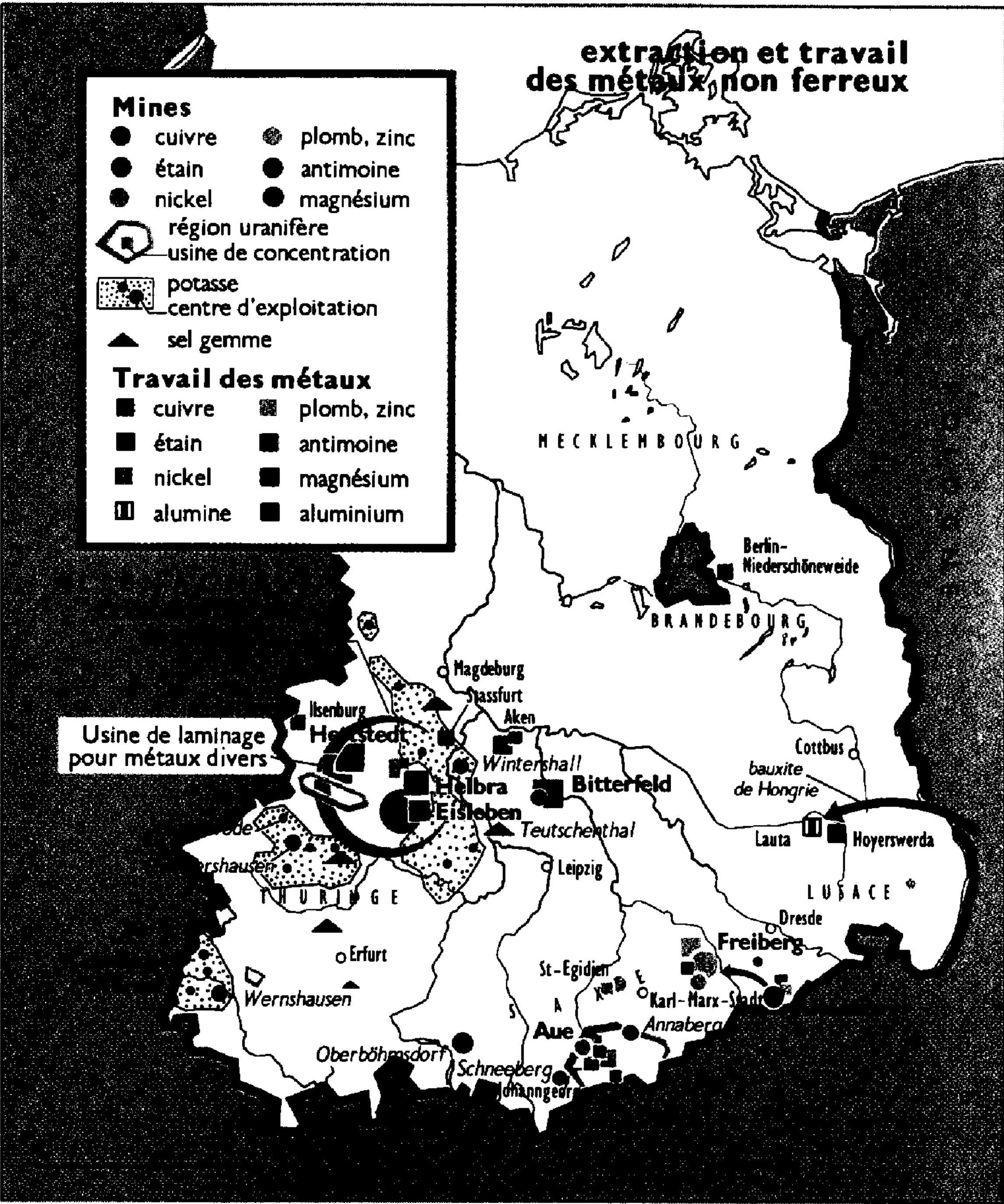
Le secteur énergétique et minier demeure important. L'extraction de houille, peu importante, est localisée dans le bassin de Zwickau. La production de lignite, exploité à ciel ouvert dans les couches tertiaires, place la R. D. A. au premier plan mondial. L'« or brun » assure 83 p. 100 des ressources en chauffage et 85 p. 100 de la production totale d'électricité. Les plus grosses centrales thermiques d'Europe ont été construites par la R. D. A. : en Lusace, Lübbenau fournit plus de 9 TWh par an.

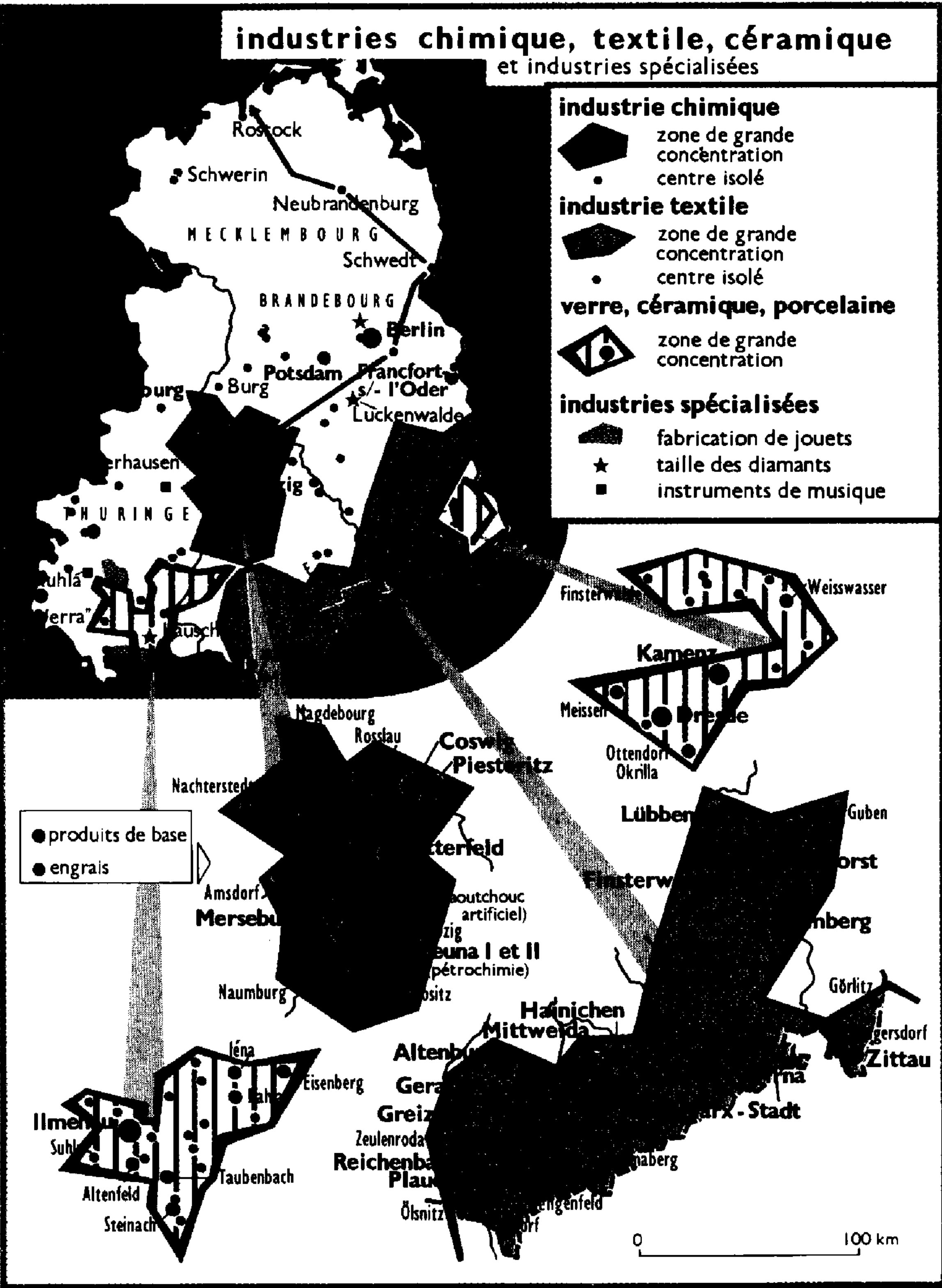
Le minerai de fer (provenant surtout du Harz) est peu abondant et pauvre. On doit à la R. D. A. l'application des procédés d'enrichissement des minerais à faible teneur, traités dans les batteries de bas fourneaux de Calbe. L'extraction du cuivre à Mansfeld, du plomb et du zinc à Freiberg reste insuffisante pour satisfaire les besoins du pays, qui recourt à l'importation dans ce domaine. Les minerais d'uranium, abondants dans les monts Métallifères, sont exploités, en grande partie, au profit de l'U. R. S. S. La R. D. A. vient au troisième rang mondial pour l'extraction de la potasse, autre matière première chimique.

L'industrie lourde est représentée par la sidérurgie et la chimie. Jusqu'en 1970, Calbe a traité le fer du Harz et le coke de lignite en provenance de Lauchhammer et de Schwarze Pumpe, formant le « combinat de l'Ouest ». Eisenhüttenstadt, le « combinat de l'Est », est alimenté en majeure partie par des importations de coke et de fer. La production d'acier reste inférieure à celle des grandes puissances de l'Est comme de l'Ouest. La chimie lourde livre des produits de synthèse, tradition inaugurée sous le régime autarcique du III[e] Reich, développée par l'utilisation du lignite et du pétrole. Aux environs de Merseburg, les usines Leuna livrent de l'essence synthétique, Buna du caoutchouc synthétique, des engrais, des produits pharmaceutiques et des textiles synthétiques. Les produits de la chimie représentent près du cinquième de la valeur de la production industrielle.

Les industries d'équipement, métallurgie lourde et légère, assurent le tiers de cette valeur (et la moitié des exportations) : machines-outils, équipement lourd pour l'industrie extractive, ma-







tériel de transport, tubes pour canalisations, etc. La construction automobile reste, comme dans tous les pays de l'Est, fort en retard. La R. D. A. a renoncé, dans le cadre du Comecon, à la fabrication d'autocars, mais elle produit près de 130 000 voitures de tourisme (marques Trabant et Wartburg, respectivement dans les usines de Zwickau et d'Eisenach).

Enfin, le groupe des industries légères (textiles et alimentation) représente un peu plus du cinquième de la valeur de la production industrielle globale. Elles se disséminent dans toutes les villes moyennes et aussi dans les gros foyers d'industrie lourde.

les grandes productions industrielles

charbon : 0,6 Mt
lignite : 243 Mt
potasse : 2,6 Mt
électricité : 80 TWh
acier : 6,2 Mt
ciment : 10,1 Mt
construction automobile : 188 000
(dont 155 000 voitures de tourisme)

La R. D. A. et le monde

Le commerce extérieur est une nécessité vitale pour la R. D. A. Le volume total des produits échangés représente presque le tiers de celui de l'U. R. S. S., quatorze fois plus peuplée. L'avance prise sur les autres pays de l'Est s'est encore accrue au cours de la décennie 1960-1970. Le camp socialiste reste le partenaire privilégié, et sa part s'accroît en même temps que la valeur du solde positif de la R. D. A. à l'égard de ces pays. Ainsi, la R. D. A. vend ses machines dans toute l'Europe du Sud-Est, livre des usines « clés en main » et participe activement à l'effort de modernisation des transports. Elle a fourni en dix ans plus du quart de l'équipement industriel de l'U. R. S. S. En revanche, elle dépend des livraisons soviétiques dans les proportions de 99 p. 100 pour la fonte et les phosphates, de 95 p. 100 pour les hydrocarbures, de 93 p. 100 pour le minerai de fer, de 66 p. 100 pour le charbon. L'U. R. S. S. équipe les premières centrales nucléaires de Dresde et du Brandebourg. Les liens commerciaux privilégiés avec les pays du Comecon représentent un avantage, mais ils obéissent à une nécessité et parfois à une contrainte.

La part des pays occidentaux a plutôt diminué en pourcentage mais elle s'est accrue en volume, et le nombre de fournisseurs et de clients a augmenté : le commerce avec les États-Unis reste très faible, mais il s'est notablement accru avec les pays européens, Royaume-Uni, Finlande, Autriche (membres de l'Association européenne de libre-échange), Italie et France (membres du Marché commun), avec laquelle la R. D. A. souhaite intensifier ses échanges. La moitié du volume du commerce avec l'Europe occidentale est représentée par les échanges dits « interzones », c'est-à-dire avec la République fédérale, à laquelle la R. D. A. livre des briquettes de lignite et des textiles, et de laquelle elle reçoit des produits sidérurgiques et du matériel d'équipement. Les échanges avec le tiers monde, encore faibles, marquent la volonté de la R. D. A. de s'imposer comme grande puissance mondiale auprès des pays sous-développés. Le commerce intéresse les pays africains considérés parmi les plus progressistes (Égypte, Ghāna, Mali, Guinée), le Moyen-Orient et l'Inde, à laquelle est fournie une aide à la fois financière et technique.

Les symboles de cette expansion commerciale sont représentés par la marine marchande et la foire de Leipzig. Celle-ci, de renommée internationale, attire plus de 10 000 exposants, dont 6 000 étrangers, en mars, pour les biens d'équipement, et 6 000 exposants, dont plus de 2 000 étrangers, en

commerce extérieur
(en pourcentage du total)

PAYS	*1960*	*1968*
exportations		
pays socialistes	76	77
dont U. R. S. S.	42	42
pays occidentaux dont	20	19
R. F. A. et Berlin-Ouest	11	9
tiers monde	4	4
importations		
pays socialistes	74	76
dont U. R. S. S.	44	44
pays occidentaux dont	22	21
R. F. A. et Berlin-Ouest	10	9
tiers monde	4	3
PRODUITS		
exportations		
matières premières	22	30
métallurgie	56	52
industries légères	20	16
importations		
matières premières	34	42
métallurgie	33	14
industries légères	10	28
produits agricoles	23	15

septembre, pour les biens de consommation. Privée du grand port de Szczecin, devenu polonais, la R. D. A. a équipé de toutes pièces les vieux ports hanséatiques qui déclinaient avant la guerre : Rostock, avec son avant-port de Warnemünde, est devenu la « Porte de la Baltique » ; Wismar et Stralsund sont spécialisés dans la construction navale et la pêche. La R. D. A. livre des cargos à l'U. R. S. S. Elle a réussi à créer sa propre marine marchande à partir de quelques cargos. Environ 150 navires d'une capacité de 990 000 t assurent plus de la moitié du trafic maritime.

Les problèmes

Dans la perspective d'une reconnaissance générale du régime et de l'État ou d'une réunification de l'Allemagne, les atouts de la R. D. A. apparaissent plus minces que ne le laissent entrevoir les données statistiques.

En effet, bien que spectaculaire, la croissance de l'économie n'a rien d'exceptionnel dans la période contemporaine, et ses irrégularités laissent craindre un ralentissement sensible. On considère que le revenu national s'est accru d'un peu plus de 11 p. 100 de 1951 à 1955, période qui marque un véritable décollage d'une économie restaurée ; mais, de 1956 à 1960, ce taux s'est abaissé à 7 p. 100. La crise du plan septennal s'est manifestée par un fléchissement marqué : 3,4 p. 100 de 1961 à 1965, 5 p. 100 environ depuis. Ce plan, qui s'est achevé en 1970, prévoyait un taux de 6 à 7 p. 100, mais ce taux n'a pas été atteint, malgré une croissance de la productivité s'élevant aux environs de 5 p. 100, ce qui est très inférieur aux taux de croissance annuels des pays en voie de développement rapide, comme le Japon, et peu supérieur au taux de la voisine et rivale, la République fédérale, dont le niveau de départ en 1945 était beaucoup plus élevé. Si l'on compare les investissements par habitant, on constate que la R. F. A. garde un avantage considérable : de 1956 à 1966, ils sont passés de 465 à 1 105 DM en R. D. A. et de 930 à 2 060 DM en R. F. A.

La production souffre d'un grave déséquilibre et de goulets d'étranglement résultant du déficit énergétique. L'ère du lignite sera bientôt dépassée, et, malgré les prospections de gaz naturel dans la région des croupes baltiques, c'est de l'U. R. S. S. seule que la R. D. A. doit attendre son approvisionnement jusqu'à la relève de l'énergie nucléaire. Or, la capacité de l'oléoduc de l'Amitié, portée à plus de 10 Mt, ne peut être sensiblement accrue : il faut attendre l'arrivée problématique du gaz des gisements récemment découverts en Russie d'Europe. On aboutit à ce résultat paradoxal que l'un des premiers producteurs énergétiques par tête d'habitant assure cette production dans des conditions de rentabilité douteuses et souffre, lors des hivers rigoureux, d'une véritable pénurie : ainsi, des restrictions durent être imposées en matière de chauffage et d'électricité aux habitants de Berlin-Est au cours de l'hiver 1969-70 à la suite d'une rupture de la canalisation de gaz venant de Schwarze Pumpe. Même en période normale, les « arrêts techniques » ou imposés dans la distribution de l'électricité sont encore fréquents. Les chiffres de production dissimulent également le retard de la consommation sur les pays développés. En quantité, la consommation alimentaire par habitant est inférieure à celle de l'Allemagne fédérale. En qualité, elle est médiocre : la nourriture quotidienne se compose de pain, de pommes de terre et de graines ; les légumes, les fruits, les produits tropicaux font souvent défaut. La R. D. A. n'occupe qu'un rang modeste en Europe dans le domaine du logement (en R. F. A., un logement sur deux a été construit depuis la guerre ; en R. D. A., un sur sept seulement). Le taux de motorisation compte parmi les plus faibles : une voiture pour une vingtaine d'habitants. L'équipement touristique dans les montagnes hercyniennes ou sur le littoral baltique a fait des progrès sous la forme d'implantation de terrains de camping. Un million d'Allemands de l'Est se rendent chaque année dans les pays socialistes du Sud-Est, qui offrent les plages de l'Adriatique ou de la mer Noire, mais le mouvement touristique global reste modeste, les voyages en Occident sont rares, et seulement 50 000 Occidentaux, surtout des Scandinaves, viennent apporter des devises fortes au pays, qui dispose donc de fort peu de ressources invisibles.

Ainsi, par ses processus de fabrication, par ses coûts de production, par les faiblesses de la distribution, l'économie de la R. D. A. conserve des caractères d'autarcie et d'archaïsme : on mesure par là les obstacles qui s'élèvent dans l'hypothèse d'une coopération au sein d'une Allemagne unie et de l'Europe.

A. B.

Les institutions

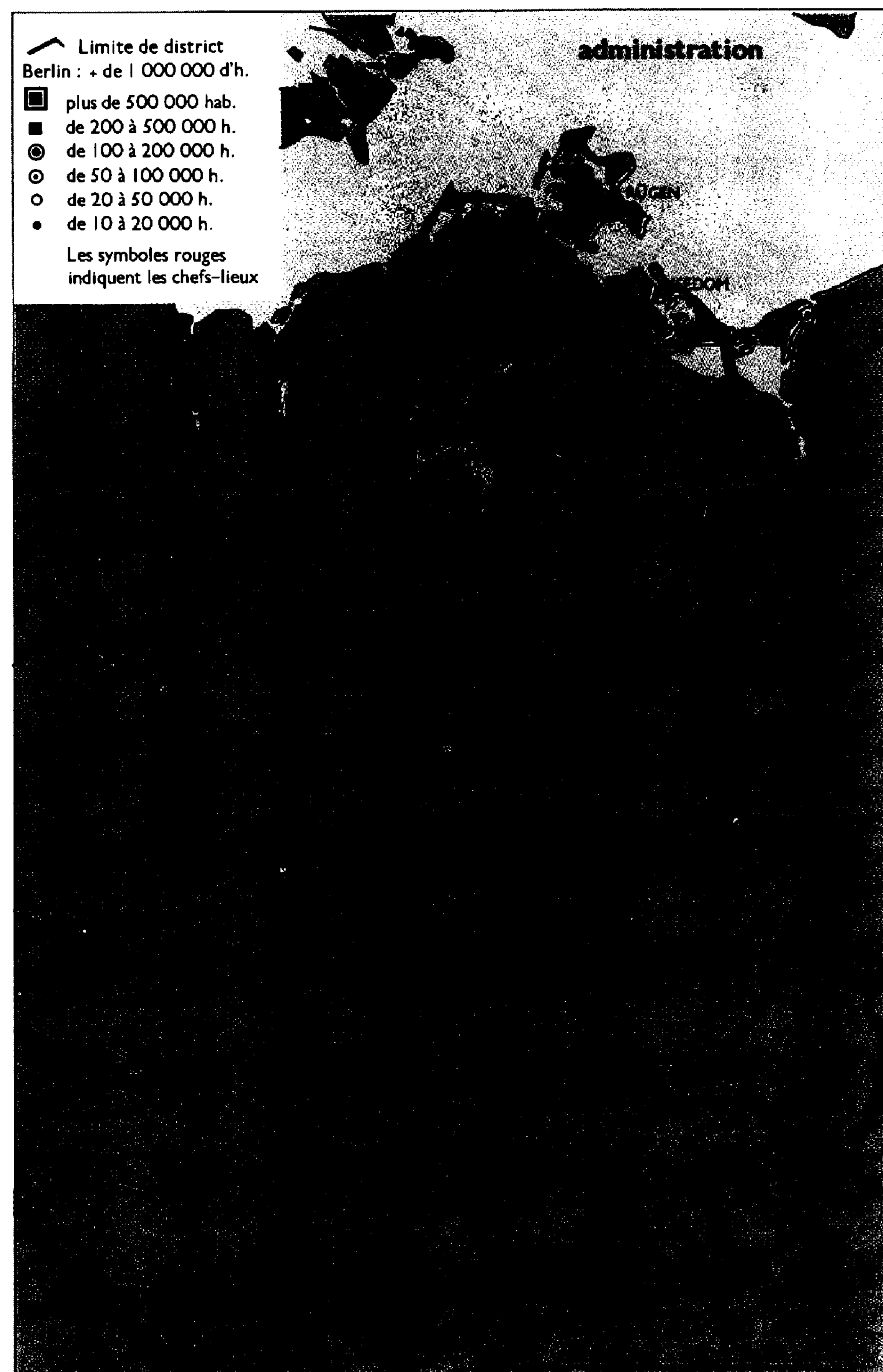
Les institutions politiques

La République démocratique allemande est un « État socialiste de nation allemande », organisé conformément aux règles du centralisme démocratique par la Constitution du 8 avril 1968, substituée à celle du 7 octobre 1949.

« Organe suprême du pouvoir d'État réalisant l'unité de la décision et de l'exécution », la Chambre du peuple *(Volkskammer)* comprend cinq cents députés élus pour quatre ans au suffrage universel direct. Elle adopte les lois, vote le budget et le plan, décide de l'organisation des référendums et, aux deux tiers des voix, des modifications de la Constitution. Elle est seule compétente pour prononcer sa propre dissolution. Les députés jouissent de l'immunité parlementaire, mais peuvent être révoqués par les électeurs en cas de manquement grave à leurs devoirs. Les projets de loi d'importance fondamentale sont présentés, avant adoption, à la délibération populaire.

Le Conseil d'État, ou *Staatsrat*, a pour rôle essentiel d'assurer l'application des lois. Élu pour quatre ans par la Chambre du peuple, à laquelle il rend compte de ses activités, il se compose d'un président — qui représente la R. D. A. dans les relations internationales — et de vingt-deux membres. Il gouverne par ordonnances, ratifie et dénonce les traités, détermine les principes de la sécurité du pays et nomme les membres du Conseil de la défense nationale *(Nationaler Verteidigungsrat)*. Il vérifie la conformité à la Constitution des projets de loi et des activités de la Cour suprême *(Oberstes Gericht)*.

Le Conseil des ministres, également élu pour quatre ans par la Chambre du peuple, a à sa tête un præsidium de cinq membres, dont dépend la Commission du plan *(Staatliche Plankommission)*. Le Conseil dans son ensemble



et chaque ministre pour son ressort sont responsables devant la Chambre du peuple. Le Conseil dirige l'activité des ministères par des règlements et arrêtés pris dans le cadre des lois et ordonnances.

Le droit de vote est fixé à l'âge de dix-huit ans, ainsi que l'éligibilité aux assemblées locales, les députés de la Chambre du peuple devant avoir au moins vingt et un ans.

Les institutions administratives et judiciaires

La République démocratique allemande, depuis 1952, a pour structure administrative un réseau hiérarchisé d'assemblées locales, élues au suffrage universel direct, se situant à trois niveaux : 15 districts *(Bezirke)*, 247 cantons *(Kreise)* — divisés en 192 cantons ruraux et 55 cantons urbains — et environ 9 000 communes *(Gemeinden)*. Le nombre des élus dans les assemblées est fonction de l'importance des circonscriptions : de 180 à 200 membres pour les districts, de 45 à 120 pour les cantons et de 9 à 85 pour les communes.

L'assemblée locale élit des commissions et un conseil, dont tous les membres ne sont pas obligatoirement choisis en son sein. Ce conseil assure l'administration des affaires de la circonscription et en rend compte devant l'assemblée, mais aussi devant le conseil d'un rang immédiatement supérieur. Les collectivités locales jouissent de recettes propres et peuvent se grouper pour réaliser en commun leurs travaux.

En matière civile et pénale, la justice est rendue par la Cour suprême, les tribunaux de districts, les tribunaux de cantons et les tribunaux sociaux. Les juges de la Cour suprême — ainsi que le procureur général — sont élus par la Chambre du peuple, les juges et les assesseurs populaires des tribunaux de districts et de cantons par les assemblées locales, tandis que les membres des tribunaux sociaux sont choisis au suffrage direct ; tous sont révocables par leurs électeurs. Les recours administratifs sont formés, selon les cas, soit auprès d'un comité de recours organisé par l'assemblée locale, soit auprès du Conseil d'État.

Les institutions sociales

La Constitution garantit le droit des citoyens aux loisirs et au repos (réseau de centres de repos et de vacances), à la santé (gratuité des soins et des médicaments), à l'assistance sociale pour les personnes âgées et aux allocations familiales pour les mères de famille.

T. M.

▶ *Berlin / Comecon / Dresde / Leipzig.*

📖 **G. Castellan, *D. D. R., l'Allemagne de l'Est* (Éd. du Seuil, 1955) ; *la République démocratique allemande* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1961 ; 4e éd., 1972). / B. Sarel, *la Classe ouvrière d'Allemagne orientale* (Éditions ouvrières, 1958). / S. Doernberg, *Die Geburt eines neuen Deutschland, 1945-1949* (Berlin-Est, 1959) ; *Kurze Geschichte des DDR* (Berlin-Est, 1964). / W. F. Stolper et K. W. Roskamp, *The Structure of the East German Economy* (Cambridge, Mass., 1960). / H. Weber, *Die Landwirtschaft der DDR* (Berlin-Est, 1961) ; *Von der SBZ zur « DDR »* (Hanovre, 1967 ; 2 vol.) ; *Statistisches Jahrbuch der DDR* (Berlin, 1969). / G. Badia, *Histoire de l'Allemagne contemporaine*, t. II (Éd. sociales, 1962). / *Erziehung in DDR* (Leipzig, 1962). / G. Schmidt-Renner, *Wirtschaftsterritorium Deutsche Demokratische Republik* (Berlin-Est, 1962). / G. Badia et P. Lefranc, *Un pays méconnu, la République démocratique allemande* (Leipzig, 1963). / H. Barwald et R. Maerker, *Der SED-Staat* (Cologne, 1963). / W. Poeggel et I. Wagner, *Die deutsche Konföderation* (Berlin-Est, 1964). / E. Richert, *Das zweite Deutschland, Ein Staat, der nicht sein darf* (Gütersloh, 1964) ; *Sozialistische Universität, die Hochschulpolitik der SED* (Berlin, 1967) ; *Die DDR Elite oder unsere Partner von Morgen* (Reinbeck, 1968). / G. Roustang, *Développement économique de l'Allemagne orientale* (C. D. U., 1964). / *Studien und Materialien zur Soziologie der DDR* (Cologne, Numéro spécial de « Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie », 1964). / S. Baske et M. Engelbert, *Zwei Jahrzehnte Bildungspolitik in der Sowjetzone Deutschlands* (Berlin, 1966 ; 2 vol.). / E. Deuerlein, *DDR Geschichte und Bestandsaufnahme* (Munich, 1966). / W. Friedrich, *Jugend heute ? theoretische Probleme, empirische Daten, pädagogische Konsequenzen* (Berlin-Est, 1966). / K. Korn, *Sozialpsychologische Struktur, Analysen des Kollektivs* (Berlin-Est, 1966). / *Kultur in unserer Zeit. Zur Theorie und Praxis der sozialistischen Kulturrevolution der DDR* (Berlin-Est, 1966). / A. Blanc, P. George et H. Smotkine, *les Républiques socialistes d'Europe centrale* (P. U. F., coll. « Magellan », 1967). / F. Klix, W. Gutjahn et J. Mehl, *Intelligenzdiagnostik* (Berlin-Est, 1967). / J. P. Picaper, *le Parti communiste de l'Allemagne de l'Est* (thèse, Strasbourg, 1967). / *La Situation économique de l'Allemagne orientale* (la Documentation fr., Notes et Études documentaires, 1967). / P. C. Ludz, *Partei-elite im Wandel, Funktionsaufbau, Sozialstruktur und Ideologie der SES-Führung* (Cologne et Opladen, 1968). / W. Ulbricht, *la Constitution de l'État socialiste de nation allemande* (trad. de l'allemand, Dresde, 1968). / *Sozialistische Wirtschaftsführung, ein Beitrag zur Theorie und Praxis* (Berlin-Est, 1968). / F. Reitel, *les Allemagnes. Les hommes, la terre, les régions* (A. Colin, coll. « U2 », 1969). / F. Schenk, *Das rote Wirtschaftswunder* (Stuttgart, 1969). / K. Sontheimer et W. Bleck, *la République démocratique allemande* (A. Colin, coll. « U », 1975). On peut également consulter les numéros 30 et 31 de *Recherches internationales à la lumière du marxisme*, intitulés « Allemagne d'aujourd'hui ».**

Les forces armées

LE RÉARMEMENT DE L'ALLEMAGNE DÉMOCRATIQUE

Amorcé discrètement dès 1946 sous contrôle soviétique, momentanément ralenti après les troubles de juin 1953, il fut repris en 1954 malgré une certaine réticence de la population et poursuivi méthodiquement, notamment depuis l'intégration, en 1956, de la R. D. A. dans le système défensif du pacte de Varsovie*. Désormais, l'Allemagne de l'Est dispose d'une *armée nationale populaire*, organisée sur le modèle soviétique, bien équipée, bien entraînée et complétée par diverses organisations paramilitaires. Au sommet, le *Conseil de défense nationale*, créé en 1960, est chargé « d'organiser et d'assurer la protection de l'État ». Le service militaire de dix-huit mois a été rendu obligatoire en 1962, mais les objecteurs de conscience peuvent être incorporés dans des unités non armées.

Le contrôle du parti (SED) sur les forces armées et paramilitaires est assuré par une *Direction politique*, représentée à tous les échelons.

Les activités relatives à la préparation militaire sont confiées à l'Association *Sport et Technique* qui s'adresse aux jeunes gens et jeunes filles de plus de quatorze ans, et dont les effectifs atteignaient environ 450 000 en 1967.

L'ARMÉE NATIONALE POPULAIRE

- Les forces terrestres. Le corps de bataille (90 000 hommes en 1972) comprend 4 divisions motorisées, 2 divisions blindées et des réserves générales articulées en 2 armées, adaptées chacune à une région militaire territoriale. Le matériel, soviétique ou fabriqué sous licence, est moderne et comprend des missiles sol-sol et sol-air, dont les ogives atomiques restent sous contrôle soviétique.

À ces unités, il convient d'ajouter les 47 000 hommes du *commandement des frontières*, répartis en 9 brigades, dont 2 à Berlin. En outre, *des groupes de combat*, sorte de milice de défense en surface, sont constitués aux niveaux usine, canton et arrondissement. Contrôlés étroitement par le parti, ces *Kampfgruppen* atteindraient un effectif global d'environ 250 000 hommes.

- Les forces maritimes. Elles comprennent 3 flottilles de combat, 1 brigade côtière et 2 sites de missiles de défense côtière. On estime qu'en 1972 la marine de guerre de la R. D. A. avec un effectif d'environ 16 000 hommes, armait une soixantaine d'escorteurs et de dragueurs, quelques vedettes lance-torpilles, ainsi que des bâtiments amphibies et quelques hélicoptères, dont certains anti-sous-marins.

- Les forces aériennes. Elles ont essentiellement une mission de défense aérienne intégrée au dispositif soviétique. Leur matériel, d'origine russe, est moderne. Articulées en 2 divisions, elles comprennent au total près de 700 appareils, dont environ 300 chasseurs et une vingtaine d'avions de transport. Elles disposent aussi de 2 régiments de radars et de 5 régiments de missiles sol-air (environ 120 rampes). L'ensemble de ces moyens, stationné en majorité dans la partie est du territoire, est servi par environ 30 000 hommes. Le personnel est instruit en Allemagne et, pour certains spécialistes, en U. R. S. S.

B. de B.

allergie

État d'un individu qui, sensibilisé à une substance, y réagit ultérieurement de façon exagérée.

Théoriquement, l'allergie se définit comme le fait singulier qu'un organisme ayant été mis en contact avec une substance quelconque réagit secondairement à celle-ci de façon différente. En fait, créé en 1906 par l'Autrichien Clemens von Pirquet à propos de la différence observée entre les modes de réaction à la tuberculine de sujets ayant contracté la tuberculose, d'une part, et de sujets indemnes de tout antécédent tuberculeux, le terme d'*allergie* s'applique actuellement aussi aux états d'hypersensibilité.

Quelques étapes historiques et quelques données fondamentales

Une expérience mémorable (1901) est à la base de cette notion : celle de Charles Richet et de Paul Portier, qui, au large des îles du Cap-Vert, à bord du bateau-laboratoire du prince de Monaco, étudièrent sur divers animaux les effets toxiques d'une substance à pouvoir urticariant contenue dans les Physalies. Leurs essais ayant été probants, ils les reprirent à Paris, avec des Actinies, sur des chiens qu'ils eurent l'idée de vouloir immuniser. Le chien Neptune, vingt-deux jours après avoir subi une injection (préparante) de toxine, reçut une nouvelle injection (déchaînante). Au lieu de la résistance attendue, ce fut la mort foudroyante de l'animal. Le phénomène, « entièrement nouveau et paradoxal », fut appelé *anaphylaxie*. Rapportées pour la première fois le 25 février 1902 devant la Société de biologie, ces expériences suscitèrent de nombreux travaux, qui établirent notamment les faits suivants : la sensibilisation, comme l'immunité, peut être transmise passivement par l'injection à un animal neuf du sérum d'un animal sensibilisé

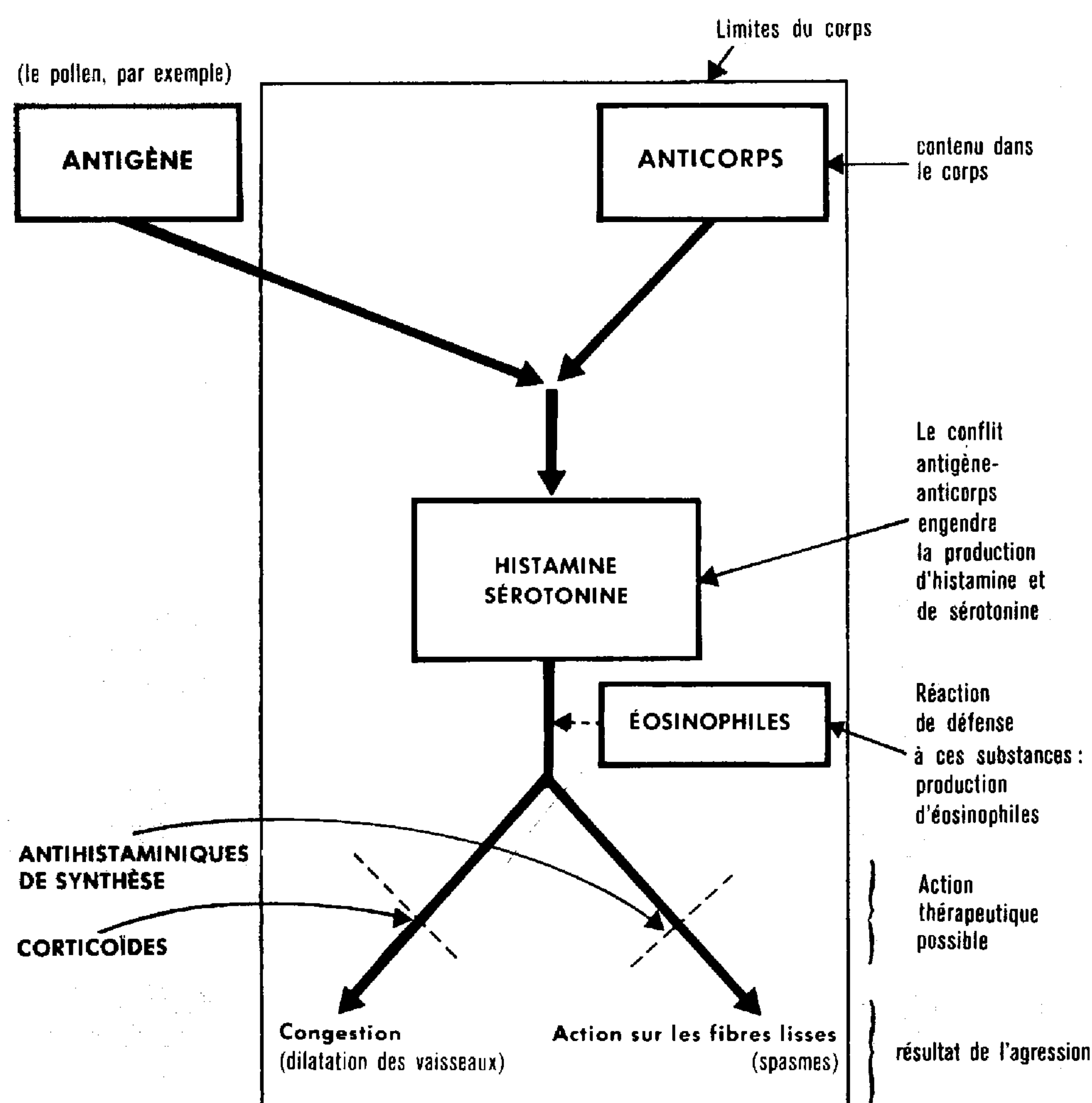


Schéma des maladies allergiques.

(anaphylaxie passive) ; l'administration sous-cutanée tous les six jours de sérum de cheval au lapin détermine chez celui-ci une induration locale suivie de gangrène (anaphylaxie locale, encore appelée *phénomène d'Arthus*) ; les symptômes de l'anaphylaxie sont identiques pour une même espèce, quelle que soit la substance introduite, et différents pour chaque espèce, la plupart des espèces animales étant d'ailleurs réceptives ; enfin, un état réfractaire existe pendant trois à sept jours chez des animaux ayant survécu à un choc anaphylactique, et une immunisation rapide peut être obtenue grâce à l'injection d'une dose non mortelle précédant de quelques minutes celle d'une dose mortelle (méthode dérivée de la technique de désensibilisation de Besredka, introduite en 1907). Le terme d'*allergie* s'est rapidement substitué, surtout dans le domaine clinique, à celui d'*anaphylaxie*. Ainsi est née l'*allergologie*, étude des maladies par sensibilisation. Cette science médicale est liée à une autre branche de la médecine moderne, l'*immunologie* ; toutes deux traitent des manifestations dues à la formation de complexes antigènes-anticorps. (V. immunologie.)

Antigène, allergène et anticorps

Un *antigène* est une substance protéique (de gros poids moléculaire) capable, une fois introduite dans un organisme, d'y provoquer la formation d'*anticorps*. Plus précisément, un antigène dont le contact avec un anticorps détermine des phénomènes allergiques est appelé *allergène*. Cependant, Karl Landsteiner (1868-1943) a démontré en 1935 l'existence de substances non protéiques, de faible poids moléculaire, qui, fixées préalablement sur des protéines, peuvent déterminer la formation d'anticorps : on les nomme *haptènes* ou *antigènes incomplets* (l'aspirine par exemple). Un *anticorps* est une globuline plasmatique synthétisée dans l'organisme par des cellules spécialisées (les plasmocytes, les lymphocytes, les histiocytes) lorsqu'une substance étrangère — un antigène — y est introduite. Les anticorps allergiques sont classés selon leur mode d'apparition en deux catégories : d'une part, les *anticorps spontanés*, que l'on divise en *anticorps naturels*, normalement présents dans le sérum (et partie intégrante de l'hérédité, puisqu'ils définissent les différents groupes sanguins), et en *anticorps réaginiques*, ou *réagines*, développés chez les sujets allergiques, circulant et se fixant sur les organes ou les tissus ; d'autre part, les *anticorps induits*, représentés par les *anticorps anaphylactiques*, qui apparaissent à la suite d'injections d'antigènes puissants, et par les *anticorps bloquants*, qui circulent et sont capables de se lier avant les réagines aux antigènes introduits dans la circulation.

Les deux types d'allergie : allergie humorale et allergie tissulaire

Le conflit antigène-anticorps est le fondement de toutes les réactions allergiques. Cliniquement, celles-ci s'expriment de façon différente selon la nature des anticorps suscités. Lorsque les anticorps peuvent à la fois être circulants et se fixer sur un organe, la réaction se développe rapidement en une quinzaine de minutes. Il s'agit d'une hypersensibilité de type immédiat, telle que la réalisent l'anaphylaxie expérimentale, le phénomène d'Arthus et un certain nombre d'affections, dont l'asthme, les pollinoses, l'urticaire, l'œdème de Quincke, l'eczéma diathésique. La synthèse des anticorps y est réalisée par les plasmocytes. Les antigènes en cause, y compris les haptènes, sont nombreux, et leurs modes d'introduction dans l'organisme variés. Dans ces cas, on parle d'*allergie humorale* : le facteur héréditaire semble évident, et la transmission passive à un sujet sain à partir du sérum d'un sujet sensibilisé est possible.

À l'opposé, lorsque les anticorps sont uniquement fixés sur un organe ou sur un tissu, il s'agit d'hypersensibilité dite « retardée », qui comprend sur le plan clinique les allergies bactériennes, fongiques, parasitaires et virales, le rejet des homogreffes, les dermites de contact. Sur le plan expérimental, l'allergie tuberculinique décrite par Koch en 1891 en constitue le type. Les lymphocytes sont ici les pourvoyeurs d'anticorps. La transmission passive, impossible à partir du sérum, peut être réalisée par l'injection de lymphocytes. Telle se présente l'*allergie tissulaire*.

En réalité, ces deux types d'allergie constituent deux modalités d'un même processus biologique. Les recherches de Medawar et Gowans ont, dans ce sens, contribué à développer l'idée de mémoire biologique des cellules immunologiquement compétentes. La cellule réticulaire primitive des organes lymphoïdes, souche des lymphocytes et des plasmocytes, transmet à ceux-ci, par l'intermédiaire de l'acide ribonucléique « messager », le moule des structures antigéniques de l'organisme, dont elle détient le code (v. nucléique). Informés de cette spécificité immunologique, lymphocytes et plasmocytes sont aptes, durant la vie entière de l'individu, à déceler ce qui est propre à celui-ci de ce qui ne l'est pas.

Facteurs intervenant dans l'allergie

On sait, depuis les travaux d'Henry Dale (1911), que la réaction antigène-anticorps s'accompagne d'une libération d'*histamine*. Constituant normal des tissus, celle-ci se trouve dans les cellules basophiles et principalement dans les mastocytes (cellules du tissu conjonctif à grosses granulations). Ainsi, il existe pour les tissus un parallélisme entre leur teneur en histamine et la quantité de mastocytes qu'ils contiennent. L'histamine est active à dose très faible : une injection intradermique d'un millième de milligramme suffit à déterminer la triade de Lewis, constituée par un gonflement, une rougeur et du prurit. Mais elle ne passe qu'en quantité très faible dans la circulation, sa libération massive s'accompagnant de manifestations cliniques proches du choc anaphylactique et entraînant une augmentation du nombre des éosinophiles sanguins. Ceux-ci, à leur tour, neutralisent cette histamine libérée et se comportent donc véritablement comme des antihistaminiques* naturels. Néanmoins, l'histamine n'apparaît pas comme le seul médiateur chimique des réactions allergiques. À la lumière de travaux plus récents sont apparues de nouvelles données mettant en évidence le rôle d'autres substances telles que la 5-hydroxytryptamine, ou *sérotonine*, la *bradykynine* et l'*héparine*.

Le rôle du *système nerveux végétatif* n'est, sans doute, pas négligeable, particulièrement en matière d'allergie infectieuse. Il a été fortement pressenti à la suite des expériences de Sanarelli et Schwartzmann. Ces auteurs décrivent chez l'animal les effets vasculaires, sous forme d'hémorragies intenses avec congestion des viscères abdominaux, d'une injection intradermique ou intraveineuse de filtrat microbien renouvelée à vingt-quatre heures d'intervalle.

D'autres facteurs ont encore été incriminés à divers titres. Très tôt, les *facteurs psychiques* ont été soulignés. Cette influence psychosomatique irait de pair avec le caractère nettement individuel des troubles allergiques et avec le fait que la fréquence des maladies allergiques, comme celle des troubles psychiques, semble augmenter parallèlement au développement économique d'une population. De même, le rôle de l'*hérédité* reste débattu. En ce qui

concerne l'asthme, l'eczéma constitutionnel, le rhume des foins et certaines migraines, il paraît indéniable.

Les *hormones* peuvent aussi, dans une certaine mesure, jouer un rôle. Celui-ci, discutable lors de la puberté ou de la grossesse, est réel après la ménopause ou au moment des menstruations. Quant à l'action dévolue au *foie* ou à l'*intestin* dans le développement de certains phénomènes allergiques, elle semble bien être plus un mythe qu'une réalité.

On voit ainsi que la diversité des mécanismes physiopathogéniques successivement envisagés interdit de formuler une explication unique et satisfaisante du phénomène de l'allergie. Celui-ci dépend certainement de plusieurs facteurs, mais pour aucun d'entre eux il n'est possible d'établir une relation de cause à effet univoque.

Les différents allergènes

L'allergie survient dans certaines conditions bien individualisées, consécutives au contact avec divers allergènes. La classification que nous proposons de ceux-ci répond plus à leur voie d'introduction qu'à leur nature.

• *Les pneumallergènes de l'air ambiant* (allergènes dont l'action se manifeste au niveau de l'appareil respiratoire). Ils provoquent après leur inhalation des troubles allergiques de type immédiat. Le plus important d'entre eux est indiscutablement la poussière de maison, responsable d'environ 50 p. 100 des allergies respiratoires. Viennent ensuite les pollens, certes innombrables, mais parmi lesquels il y a lieu de distinguer ceux des Graminacées, des Platanes, du Plantain et de l'Armoise. Les moisissures atmosphériques entretenues dans les lieux humides peuvent être également en cause. Enfin, les squames ou les poils d'animaux, de même que les plumes, occupent une place importante dans cette catégorie d'allergènes. Plus accessoirement, on reconnaît d'autres substances : débris d'insectes, poudre d'os, poussière de tabac, farines, gommes végétales, telle la gomme arabique.

• *Les allergènes alimentaires*. Charcuterie, fromages fermentés, œufs, chocolat, fraises ont un rôle certain. Par ailleurs, divers insecticides employés pour la protection des aliments et certains colorants peuvent être incriminés.

• *Les allergènes médicamenteux*. Aucune liste ne saurait en être exhaustive, car tout médicament est potentiellement source de sensibilisation, y compris les antihistaminiques*. Cependant, certains d'entre eux le sont plus particulièrement. Il s'agit tout d'abord des sérums ou vaccins, des extraits hépatiques, des produits iodés, des métaux lourds ou des arsenicaux, de l'insuline, des antalgiques et des antipyrétiques, dont l'acide acétylsalicylique, ou aspirine.

En raison de la gravité possible des manifestations qu'elles peuvent engendrer, les propriétés réactogènes des barbituriques, des sulfamides et de certains antibiotiques méritent d'être soulignées tout particulièrement.

• *Les allergènes microbiens et parasitaires*. Si les agents microbiens sont des antigènes complexes constitués de protides*, de lipides* et de glucides*, de toxines et d'enzymes*, susceptibles d'entraîner une sensibilisation (tuberculine par exemple), les parasites ont une constitution antigénique plus complexe encore et sont de véritables mosaïques comprenant divers métabolites. Ce pouvoir antigénique est surtout élevé pour les Helminthes, vers parasites du règne animal, tandis que l'antigénicité des Champignons, parasites du règne végétal et responsables des mycoses*, est extrêmement variable (les plus connus sont la trichophytine et la candidine).

• *Les allergènes endocriniens*. En dehors de leur rôle régulateur éventuel à l'égard des états allergiques, plusieurs hormones peuvent être responsables de manifestations d'hypersensibilité (androgènes*, œstrogènes, progestérone), ce qu'illustre la haute réceptivité de la femme durant la période prémenstruelle.

• *Les allergènes de contact*. Comme la terminologie l'indique, leur place figure dans l'allergie tissulaire. Nombre de substances chimiques sont provocantes. Citons : parmi les métaux, le chrome, le nickel, le cobalt, le mercure ; parmi les produits à usage domestique, l'eau de Javel, les cosmétiques ; parmi les produits d'origine industrielle, les matières plastiques, colles et vernis, les insecticides, les engrais, les détersifs.

• Enfin, il est permis d'ajouter à cette brève nomenclature des principaux antigènes des agents physiques tels que le *froid*, la *chaleur* et surtout la *lumière*, responsable d'accidents dits « de photosensibilisation ». Il n'est pas jusqu'à l'effort physique intense qui n'ait été considéré à l'origine d'accidents évoquant l'allergie. Il convient d'insister sur la fréquence des allergies croisées (réaction identique à deux substances différentes), qui rend souvent délicat le diagnostic et fort difficile la thérapeutique.

Manifestations cliniques

La réaction allergique déclenche au niveau des tissus atteints une libération d'histamine et de sérotonine responsable de toute une série de manifestations cliniques. On peut ainsi observer des manifestations générales (grand choc* anaphylactique, maladie sérique), cutanées (urticaire, œdème de Quincke, eczéma, dermites), respiratoires (asthme, coryza spasmodique ou rhume des foins, trachéite spasmodique, sinusites), digestives (gastriques, hépatiques), rénales et vésicales, cardiaques, sanguines, nerveuses (migraines) et oculaires (conjonctivites). Ces manifestations morbides très diverses sont à envisager successivement sans qu'il nous soit nécessaire d'aborder dans le cadre de cet article l'asthme*, l'urticaire*, l'eczéma* et la migraine*, traités par ailleurs.

Le *choc anaphylactique* est un accident général très précoce, suivant de près l'injection de sérum hétérologue ou l'administration, par une autre voie que la voie digestive, de certains antibiotiques. Il se traduit chez l'homme par une brusque sensation de malaise intense avec pertes de connaissance, frissons, chute de la pression artérielle et, fréquemment, une éruption urticarienne diffuse et une accélération du rythme respiratoire. Le plus souvent, sous l'effet du traitement, cet accident dramatique évolue heureusement vers la guérison.

La *maladie sérique*, accident général tardif, consécutif à une réinjection de sérum, paraît plus fréquente. Les symptômes en sont une éruption érythémateuse, urticarienne le plus souvent, scarlatiniforme ou morbilliforme parfois (comme dans la rougeole), de la fièvre, des douleurs articulaires, des ganglions, enfin et surtout des paralysies périphériques. Sur le plan évolutif, l'amélioration se dessine en trois à dix jours.

Parmi les manifestations cutanées, l'œdème de Quincke, décrit en 1882 et encore appelé *œdème angioneurotique*, relève de causes très diverses, mais plus spécialement médicamenteuses et alimentaires. Il s'agit de placards œdémateux siégeant aux extrémités, au voisinage des articulations, au visage, notamment sur les lèvres et les paupières, au tronc enfin, sans que la couleur de la peau soit modifiée. Les muqueuses des voies respiratoires supérieures peuvent être touchées, obstruant le larynx. En règle générale, il n'y a pas de fièvre.

Il faut également signaler les dermites de contact, caractérisées localement par des placards eczématiformes, qui peuvent devenir diffus.

Tout à fait à part se situent les toxidermies bulleuses (v. bulle), dont le syndrome de Lyell réalise le tableau le plus caricatural. Cette destruction suraiguë et d'une extrême brutalité de l'épiderme donne au sujet atteint l'aspect d'écorché vif ou de brûlé. L'origine en est le plus souvent médicamenteuse.

Il est enfin permis d'assigner une cause allergique à des affections cutanées telles que l'érythème noueux ou l'érythème polymorphe, notamment lorsque ce dernier s'accompagne d'une éruption siégeant sur les muqueuses.

Les manifestations respiratoires, en dehors de l'asthme, sont dominées par les troubles que détermine l'inhalation des pollens (pollinoses), au premier rang desquels figure ce qu'il est convenu d'appeler le *rhume des foins*, caractérisé par une triade constituée par les éternuements, l'écoulement et l'obstruction du nez. Une conjonctivite est souvent associée et une réaction fébrile peut s'observer. Surtout, la répétition saisonnière des crises achève de rendre typique ce tableau, dont l'évolution est menacée avant tout par la survenue d'une crise d'asthme. Dans ce chapitre des manifestations respiratoires méritent d'être mentionnées la trachéite spasmodique, véritable équivalent de l'asthme, et les sinusites séreuses, dont la tendance à la chronicité est certaine.

Nous ne pouvons citer que brièvement les manifestations suivantes, certes loin d'être négligeables, mais dont l'importance parait moindre que les précédentes. Il s'agit : de manifestations digestives sous forme de gastrites, d'iléites ou de colites, indépendamment des ulcères gastro-duodénaux, de la rectocolite hémorragique et de la maladie de Crohn, dont l'origine allergique par auto-immunisation a pu être invoquée ; de manifestations rénales (glomérulonéphrites aiguës par allergie infectieuse) et vésicales (cystites) ; de manifestations cardiaques (endocardites pariétales par allergie parasitaire surtout) ; de manifestations sanguines (purpura thrombopénique et anémies hémolytiques) ; de manifestations nerveuses (outre les migraines

déjà citées, la sclérose en plaques, dont l'origine allergique auto-immune est une hypothèse avancée récemment) ; de nombreuses manifestations oculaires (conjonctivites, kératites et blépharites). Certaines affections du collagène et l'origine de certains cancers paraissent aujourd'hui difficiles à placer parmi les manifestations allergiques, encore qu'une auto-immunisation ait pu être affirmée à leur égard. De ce polymorphisme clinique, il convient de dégager un aspect fondamentalement propre au sujet allergique, qui est sa sensibilité individuelle, dite encore « idiosyncrasie ». Il ne faut pas davantage oublier la fréquente association de ces manifestations morbides.

Moyens de diagnostic

Un examen clinique soigneux est évidemment nécessaire pour éliminer d'autres affections, mais l'essentiel, qu'il ne faut jamais perdre de vue, est un interrogatoire poursuivi avec ténacité, notamment à la recherche d'une intolérance antérieure, d'une « épine irritative » pouvant expliquer au moins partiellement les troubles présentés.

Sur le plan biologique, quelques stigmates peuvent contribuer à l'orientation du diagnostic : ce sont l'augmentation du nombre des éosinophiles sanguins — déjà signalée —, qui s'accompagne d'une éosinophilie tissulaire, et la diminution du nombre des autres leucocytes, de valeur controversée. On dispose également de l'étude du pouvoir histaminopexique (de fixation de l'histamine) du sérum, rénovée par le test d'agglutination de particules de latex de polystyrène, sur lesquelles a été fixée l'histamine. On constate ainsi que le pouvoir antihistaminique du sérum des allergiques est diminué. Enfin, plus récemment encore, le test de transformation lymphoblastique s'est révélé un élément diagnostique de valeur : les lymphocytes sont capables d'une régénération vers le stade blastique (jeune) lorsqu'ils sont mis en présence de l'agent responsable d'une sensibilisation antérieure. Les dosages d'histamine et de sérotonine restent du domaine de la recherche.

En fait, les moyens les plus courants sont les tests cutanés : soit l'épidermo-réaction (*patch-test* des Anglo-Saxons), soit la cuti-réaction, soit encore l'intradermo-réaction. On y ajoute le test de Prausnitz-Küstner, application à l'homme de l'anaphylaxie passive expérimentale, les épreuves de suppression et de provocation. L'oculo-réaction y est assimilée. Il est possible de répéter et de mesurer ces tests cutanés, de représenter par une courbe leur intensité et leur durée : cette méthode, appelée *allergographie*, est plus exacte que la distinction classique entre anergie et hyperergie.

Thérapeutique

L'introduction d'un allergène faisant apparaître des anticorps dans l'organisme, il convient, en premier lieu, de supprimer les contacts avec l'allergène. Cela est facile dans certains cas, mais beaucoup plus difficile s'il s'agit d'une allergie professionnelle.

Des tentatives de désensibilisation spécifique sont ensuite réalisables par contact quotidien avec l'allergène, en commençant par des doses infinitésimales. Cette méthode connaît deux écueils : elle est très longue et souvent mal supportée par le patient ; elle ne met pas à l'abri des polysensibilisations, si fréquentes.

Il existe aussi des méthodes tendant à s'opposer à la libération d'histamine : il peut s'agir de méthodes spécifiques de choc, telle l'autohémothérapie (injection dans les muscles du propre sang du malade), ou de méthodes non spécifiques, consistant en l'administration de peptones, d'hyposulfite de soude, de sels de calcium.

Ce sont essentiellement les procédés s'opposant directement à l'histamine qui sont aujourd'hui employés. Plus que l'adrénaline et ses dérivés, indiqués dans le choc anaphylactique et dans l'œdème de Quincke, sont utilisés couramment les antihistaminiques* de synthèse, introduits dans la pharmacopée par Halpern (1942). Il s'agit le plus souvent de phénothiazines actives, notamment sur l'urticaire par prise orale ou sur l'œdème de Quincke sous forme injectable, permettant la protection des sujets allergiques en dehors des poussées, mais qu'il faut toujours choisir en fonction de la tolérance individuelle. Les anti-sérotonines sont d'utilisation plus récente. Les gammaglobulines ont été employées en association avec l'histamine.

Il reste les méthodes visant à modifier la réaction de l'organisme. Si l'on veut agir sur ce terrain, il faut agir sur le système nerveux central, la régulation diencéphalo-hypophysaire et les systèmes métaboliques. Cette action est surtout le fait des hormones hypophyso-surrénaliennes, A. C. T. H. ou corticoïdes, prescrites systématiquement par voie veineuse dans les cas dramatiques (choc anaphylactique, œdème de Quincke atteignant la glotte, état de mal asthmatique) et par voie orale dans les troubles chroniques, mais le moins souvent et le moins longtemps possible en raison des dangers que ces méthodes comportent. Accessoirement, on peut recourir aux stress tels que saignée ou pyrétothérapie (méthode qui utilise la fièvre provoquée artificiellement) par abcès de fixation.

Cependant, il ne faut pas négliger l'efficacité d'une hygiène de vie, des sédatifs et d'une psychothérapie d'appoint, gage d'une collaboration durable du malade.

Importance sociale des maladies allergiques

Le phénomène est quasi universel, mais difficile à apprécier exactement. En France, on estime la morbidité allergique à environ 10 individus sur 100. À titre d'exemple, les dermites de sensibilisation représentent actuellement plus de 30 p. 100 des affections cutanées. Les conséquences de ces troubles sont préjudiciables à l'individu et à la société dans la mesure où elles impliquent souvent des cures thérapeutiques prolongées et onéreuses, des reclassements professionnels délicats.

Tout sujet souffrant de maladie allergique devrait être porteur d'une fiche d'identité mentionnant l'existence de son allergie ainsi que le ou les traitements en cours. Ainsi pourraient être évités les accidents les plus redoutables.

M. R.

Les grands spécialistes de l'allergie

Maurice Arthus, *biologiste français (Angers 1862 - Fribourg 1945). Il a découvert le phénomène de l'anaphylaxie locale, à laquelle son nom reste attaché (phénomène d'Arthus). Professeur de physiologie à Lausanne, il a accompli une œuvre scientifique considérable, portant sur la coagulabilité des liquides de l'organisme et les anticoagulants, sur les venins et les sérums antivenimeux.*

Alexandre Besredka, *biologiste français d'origine russe (Odessa 1870 - Paris 1940). Professeur à l'Institut Pasteur de Paris, il a inventé une méthode destinée à empêcher les accidents anaphylactiques, consistant à injecter les sérums thérapeutiques en trois fois en commençant par une dose minime.*

Bernard Halpern, *médecin français (Tarnov, Russie, 1904). Directeur du centre de recherches allergiques de l'hôpital Broussais, il est titulaire de la chaire de médecine expérimentale du Collège de France (1961). Ses travaux portent sur la physiopathologie et la thérapeutique des maladies allergiques. On lui doit l'introduction en thérapeutique des premiers* ANTIHISTAMINIQUES* *de synthèse (phenbenzamine, mépyramine, prométhazine). Poursuivant ses recherches dans le domaine immunologique, il a expérimenté les moyens propres à empêcher le rejet des greffes et notamment le sérum antilymphocytaire. (Acad. des sc., 1964.)*

Clemens von Pirquet, *médecin autrichien (Hirschstetten, près de Vienne, 1874 - Vienne 1929). Il enseigna à Baltimore, à Breslau et à Vienne. Il créa en 1906 le terme d'*allergie, *a mis au point la technique des réactions cutanées à la tuberculine et a montré la présence d'anticorps circulants au cours de la maladie du sérum.*

Paul Portier, *physiologiste français (Bar-sur-Seine 1866 - Bourg-la-Reine 1962). Il enseigna la physiologie à l'Université de Paris et la physiologie des animaux à l'Institut océanographique. Il accompagna le prince Albert Ier de Monaco dans ses croisières océanographiques. Il est avec Richet à l'origine de la découverte de l'anaphylaxie. (Acad. des sc., 1936.)*

Heinrich Quincke, *médecin allemand (Francfort-sur-l'Oder 1842 - Francfort-sur-le-Main 1922). Il a enseigné à Berne, à Kiel et à Francfort-sur-le-Main. Il a décrit en 1882 l'œdème d'origine anaphylactique qui porte son nom. On lui doit également l'introduction de l'usage de la ponction lombaire (1891).*

Charles Richet, *physiologiste français (Paris 1850 - id. 1935). Professeur de physiologie à l'Université de Paris, il découvrit avec Portier le phénomène de l'anaphylaxie. On lui doit également des travaux sur la chaleur animale, l'utilisation des sérums et la métapsychique. (Prix Nobel de médecine, 1913 ; Acad. des sc., 1914.) [Voir aussi* PARAPSYCHOLOGIE.*]*

🕮 C. Richet, *l'Anaphylaxie* (Alcan, 1922). / A. Besredka, *le Choc anaphylactique et le principe de désensibilisation* (Masson, 1930). / F. N. Hansen, *Clinical Allergy* (Saint Louis, Missouri, 1953). / R. Pautrizel et G. Cabanieu, *l'Allergie dans l'asthme* (Expansion scient. franç., 1958). / P. Blamoutier, *la Maladie de Quincke* (Expansion scient. franç., 1961). / H. Sarles et A. P. Gauthier, *l'Allergie digestive* (Masson, 1961). / C. W. Beckner, *les Allergies médicamenteuses* (thèse, Genève, 1963). / H. Thiers, *Manuel d'allergologie* (Masson, 1964). / C. Thérond, *l'Allergie, illusion ou réalité biologique ?* (Casterman, 1964). / B. Halpern, *l'Allergie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965 ; 2e éd., 1969). / A. Momenzadeh, *les Vaccinations chez les enfants allergiques* (thèse, Paris, 1966). / R. Cooke, *Allergy in Theory and Practice* (Philadelphie, 1967). / G. Hesse, *Traitements de l'allergie respiratoire* (Le François, 1967). / J. Vialatte, *l'Enfant allergique* (Expansion scient. franç., 1969). / J. L. Pasteur-Vallery-Radot, R. Wolfromm, J. Charpin, B. Halpern et coll.,

Maladies allergiques **(Flammarion ; mise à jour annuelle).**

alliage

Corps métallique résultant de l'union d'un métal soit avec un autre métal, soit avec un élément métalloïde.

Il est dit *binaire* lorsqu'il contient deux éléments, *ternaire* pour trois éléments, etc. Son élaboration se pratique le plus souvent à l'état liquide par la fusion d'au moins un des éléments ou par d'autres méthodes par diffusion à l'état solide.

Le nombre d'alliages est extrêmement grand et, depuis la fin du XIXe s., les physico-chimistes ont étudié plusieurs milliers de systèmes binaires, ternaires ou quaternaires.

L'intérêt primordial d'un alliage réside dans le fait qu'il peut présenter des propriétés physiques, chimiques ou mécaniques bien différentes de celles des métaux constituants : point de fusion bien inférieur (eutectique) ou supérieur (composé défini), dureté plus élevée, meilleure résistance à la corrosion, absence de magnétisme, alors que les métaux constituants sont ferromagnétiques, etc. De plus, la possibilité de traitements thermiques à l'état solide permet d'améliorer les caractéristiques d'emploi pour certains alliages tels que les aciers.

Structure des alliages

Nature des phases dans les alliages en état d'équilibre

Les métaux sont constitués de cristaux, ou grains, dans lesquels les atomes sont disposés suivant un réseau cristallographique caractéristique, dont la maille élémentaire appartient en général à l'un des systèmes suivants : cubique centré (fer α, chrome), cubique à faces centrées (fer γ, cuivre, aluminium, nickel) ou hexagonal compact (zinc, magnésium).

Lorsqu'on incorpore à un métal de base un autre élément pour constituer l'alliage, plusieurs cas se produisent suivant la nature du métal de base (solvant) et celle de l'addition (soluté), et en raison de considérations liées à la structure atomique des deux éléments. Il peut alors se former :

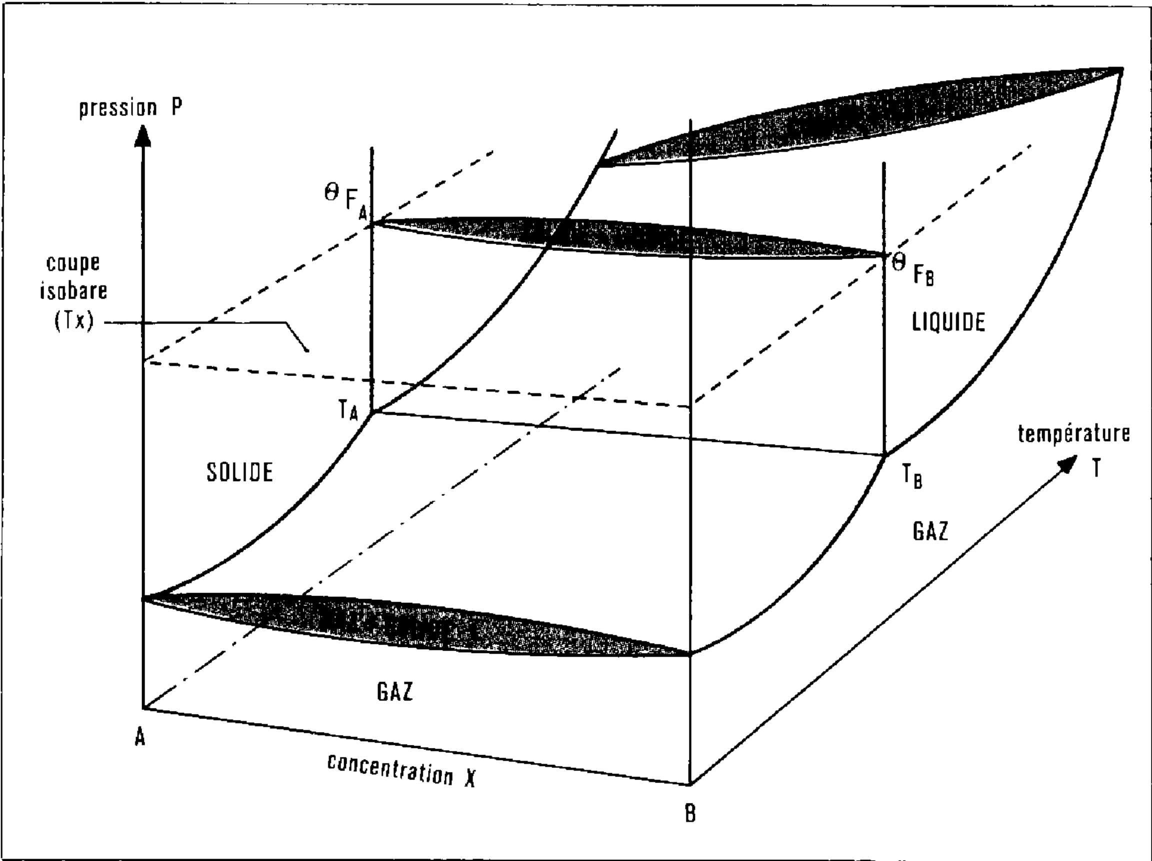
— une *solution solide primaire* (ou cristaux mixtes), lorsqu'il se produit une miscibilité à l'état solide, les atomes de l'élément d'addition s'insérant dans le réseau du métal de base (solution solide d'insertion) ou se substituant aux atomes de ce réseau (solution solide de substitution), tout en conservant le même système cristallin, mais en modifiant les dimensions de la maille élémentaire ;

— une *solution solide secondaire*, ou phase intermédiaire, lorsque les deux éléments forment une série d'alliages sur une certaine étendue de composition, ayant les caractéristiques d'une solution solide, mais de structure cristalline différente de celle des constituants ;

— un *composé défini*, ou composé intermétallique, généralement de caractère métallique moins marqué et de composition précise, dont la proportion des éléments correspond à une combinaison définie.

Les *solutions solides d'insertion* se rencontrent lorsque l'élément d'addition possède un faible diamètre atomique et lorsque le métal solvant est un élément de transition ; c'est le cas pour la solution solide austénite de l'acier, les atomes de carbone ayant un diamètre atomique inférieur à 0,6 fois celui du fer γ.

Diagramme d'états d'un alliage binaire.



Pour les *solutions solides de substitution*, l'étendue de ces phases a été définie par des règles énoncées dès 1926 par le physico-chimiste anglais William Hume-Rothery (1899-1968), en considérant les facteurs suivants :

— *facteur dimensionnel* : les diamètres atomiques des deux métaux ne doivent pas différer de plus de 14 p. 100 ;

— *facteur électrochimique* : leur affinité électrochimique doit être voisine ;

— *facteur de valence* : le soluté doit être de même valence ou de valence plus élevée que celle du solvant.

La limite de solubilité n'est pas en rapport direct avec la concentration en masse ou en atomes du soluté, mais avec sa concentration électronique :

$$\frac{\text{nombre d'électrons de valence}}{\text{nombre d'atomes}},$$

qui atteint au maximum 1,4.

Pour les *phases intermédiaires*, celles qui présentent un caractère métallique relatif ont été appelées *composés électroniques* par Hume Rothery ; elles sont caractérisées par leur concentration électronique. Ainsi, pour les alliages de cuivre, les phases ayant une concentration électronique caractéristique possèdent le même système cristallin :

concentration électronique	*phase type*	*structure*
3/2	β	cubique centrée
21/13	γ	cubique géante
7/4	ϵ	hexagonale compacte

Solidification des alliages. Diagrammes d'équilibre binaires

Un alliage étant obtenu en général par la fusion d'un mélange préalable de plusieurs métaux à l'état solide, il est nécessaire de connaître les domaines de stabilité des phases solide, liquide et même gazeuse pour les diverses compositions. Il est également indispensable de connaître l'ensemble des réactions qui se produisent à l'état solide, en particulier sous l'effet de la température. Ces renseignements sont fournis par les diagrammes d'équilibre de phases, dérivés des diagrammes d'états des métaux purs. Les raisons théoriques expliquant les allures de ces courbes et certains points singuliers des diagrammes sont données par les études de physique théorique, entre autres par la thermodynamique appliquée aux phases en équilibre, par la loi de Josiah Gibbs (1839-1903), ou règle des phases, et par la loi d'équilibre des phases d'Henry Le Chatelier (1850-1936).

Pour un métal pur, l'équilibre des phases, constituant les trois états des corps, est représenté en fonction de la température et de la pression par le *diagramme d'états*, qui comporte un point T (point triple) d'équilibre des trois phases pour une température définie θ_T et une pression définie ϖ. Pour les métaux, θ_T est supérieure à la température ambiante (sauf pour le mercure) et ϖ inférieure à la pression atmosphérique. Le diagramme d'états tridimensionnel (concentration X, pression P, température T) pour des alliages de deux métaux est dérivé du diagramme bidimensionnel des métaux purs A et B (diagramme PTX).

Dans la majorité des cas, l'étude des alliages se poursuit à pression constante ; la pression atmosphérique et la section isobare du diagramme PTX constituent le *diagramme* TX *d'équilibre des phases d'alliages binaires*.

Ce diagramme, représentatif des phases existantes en fonction de la composition des alliages et de la température, correspond toujours à un équilibre physico-chimique stable ; il aide et oriente pour l'étude des alliages, mais ne représente pas parfois la constitution effective des alliages lorsque ceux-ci sont dans un état hors d'équilibre ou, par exemple, lorsque le refroidissement durant la solidification est trop rapide. Il délimite en particulier le domaine des phases solide et liquide suivant deux courbes qui précisent pour un alliage donné, au cours du refroidissement, le début de solidification pour le *liquidus* et la fin de solidification pour le *solidus* et inversement au cours du chauffage.

Dans un domaine à deux phases, le diagramme renseigne sur les proportions de phases présentes par application de la règle des mélanges. Si l'on suit le refroidissement de l'alliage de composition X à partir de l'état liquide obtenu par fusion des deux métaux A et B, solubles en toutes proportions, les premiers cristaux solides de concentration s_0 apparaissent à la température θ_0 de début de solidification. À une température plus basse θ, il y a en présence deux phases, l'une liquide, — de concentration l — et l'autre solide, — de concentration s —, dans le rapport des masses inverse de celui des seg-

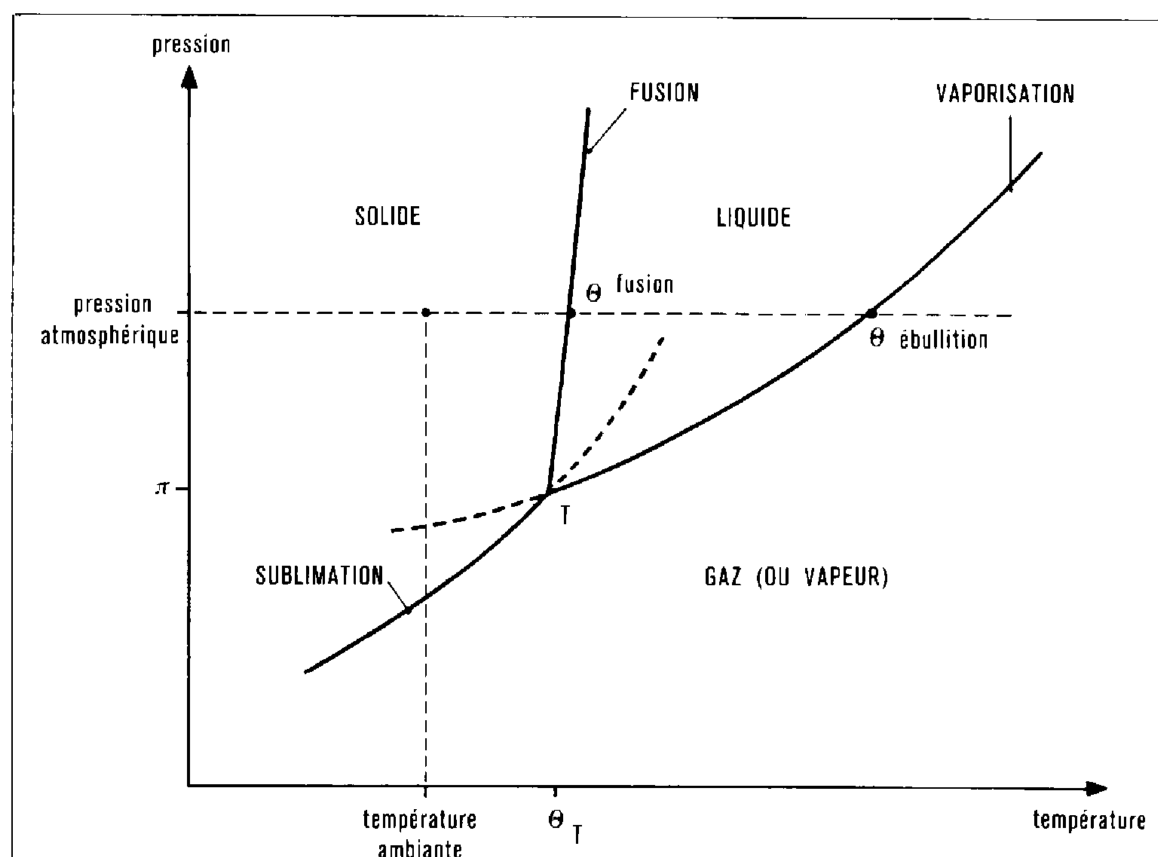


Diagramme d'états d'un métal pur.

ments correspondants sur l'isotherme considérée :

$$\frac{\text{masse de solide}}{\text{masse de liquide}} = \frac{x_l - X}{X - x_s} = \frac{lP}{sP}.$$

En poursuivant le refroidissement, les dernières gouttes de liquide disparaissent à la température θ_1 de fin de solidification, tout l'alliage devenant solide.

Les cristaux de métaux purs et de solutions solides se développent, au cours de la solidification, à partir de germes, ou centres, de cristallisation suivant des axes orthogonaux sous forme de rameaux, qui constituent des *dendrites*. Les conditions de solidification influent sur la forme, l'orientation et la dimension des cristaux. Lorsque les deux métaux, totalement solubles à l'état solide, forment une solution solide pour toutes les concentrations, les courbes de solidification constituent un fuseau soit de forme simple, soit

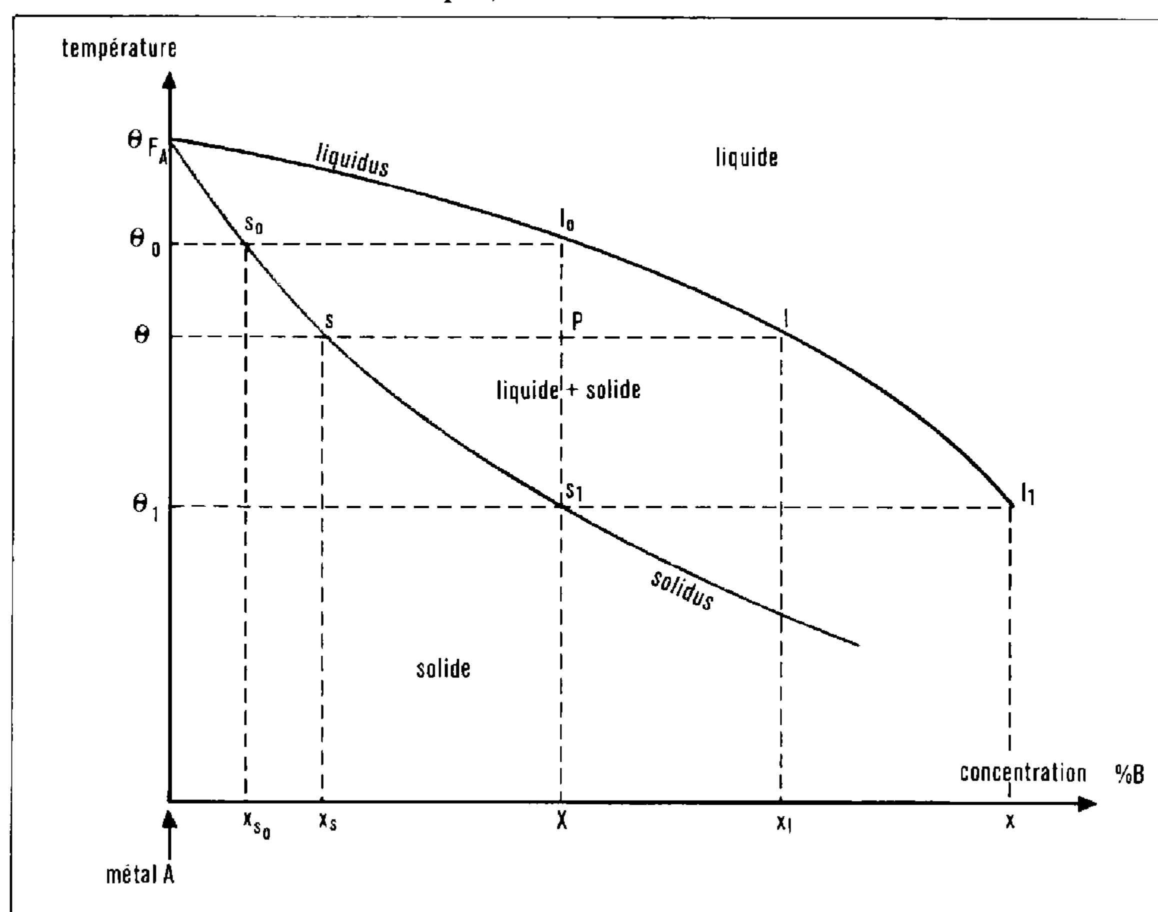


Diagramme de solidification d'un alliage X de métaux A et B.

Les deux métaux peuvent ne présenter qu'une solubilité partielle à l'état solide, et, dans ce cas, deux diagrammes se rencontrent le plus fréquemment, correspondant à la réaction eutectique et à la réaction péritectique.

Le *diagramme à eutectique* est caractérisé par l'existence d'un alliage dit « eutectique », dont le point de fusion, semblable à celui d'un métal pur, ne présente aucun intervalle de solidification. Ainsi, dans les alliages cuivre-argent, l'alliage eutectique à 72 p. 100 d'argent fond à 780 °C, alors que le point de fusion des métaux constitutifs est de 1 083 °C pour le cuivre et 960 °C pour l'argent. La réaction eutectique, dite « invariante », puisqu'elle ne se produit qu'à la température eutectique θ_E pour la composition eutectique E, est réversible au refroidissement et au liages considérés de cuivre et d'argent, suivant l'équilibre

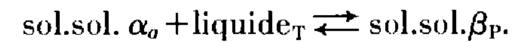


$$\text{liquide E} \rightleftarrows \text{sol.sol. } \alpha_a + \text{sol.sol. } \beta_b.$$

En raison de leur solidification congruente, les agrégats eutectiques ont une structure caractéristique lamellaire ou globulaire, résultant du dépôt alterné ou simultané des phases α et β. Pour les alliages de composition comprise entre *a* et *b*, dits *eutectifères*, la solidification commence par le dépôt du constituant *proeutectique*, phase α pour les alliages hypoeutectiques de composition comprise entre *a* et E, et phase β pour les alliages hypereutectiques de composition comprise entre E et *b*.

L'une des méthodes les plus utilisées pour la construction des courbes du liquidus et du solidus est l'*analyse thermique*, créée vers 1880 par Floris Osmond (1849-1912) et Jean Werth (1856-1924) ; elle consiste à enregistrer la variation de température de l'alliage au cours de son refroidissement à partir de l'état liquide. Toute transformation se traduit sur la courbe par une anomalie correspondant à un dégagement calorifique (changement de pente ou palier). Il est ainsi possible de construire l'allure du diagramme en enregistrant les courbes d'analyse thermique d'un certain nombre d'alliages.

La réaction *péritectique* ou du point de transition du liquidus, également invariante, s'effectue à la température θ_T pour l'alliage de composition correspondant au point P. À cette température, la phase α, déjà déposée au cours du refroidissement, réagit avec le liquide restant pour donner naissance à une nouvelle phase β, ce qui caractérise cette transformation suivant la réaction d'équilibre



$$\text{sol.sol. } \alpha_a + \text{liquide}_T \rightleftarrows \text{sol.sol.} \beta_P.$$

En raison de la complexité de cette transformation, qui nécessite une diffusion mutuelle parfaite entre les constituants, la réaction est souvent incomplète ; les alliages de fonderie subissant cette réaction présentent de ce fait des structures anormales hors d'équilibre, qui obligent à un recuit d'homogénéisation des pièces moulées.

Le diagramme des alliages magnésium-zinc est un exemple de diagramme d'équilibre plus complexe, présentant plusieurs réactions à partir de l'état liquide. On peut noter l'existence d'une phase intermédiaire γ issue du composé défini $MgZn_2$ et dont le point de fusion correspond au maximum de la courbe du liquidus ; pour certains alliages, le point de fusion d'un composé défini est supérieur à celui des deux métaux de l'alliage. Le composé défini MgZn ainsi que la phase intermédiaire ε ($MgZn_5$) se décomposent avant fusion suivant une réaction péritectique.

Pour certains métaux, la solubilité à l'état liquide n'est pas totale, et il se forme une *lacune de miscibilité* pour un domaine de températures ; c'est le cas du diagramme cuivre-plomb, pour lequel il se forme des pseudo-alliages après refroidissement, puisque le cuivre et le plomb ne sont pratiquement pas alliés, mais juxtaposés dans un agrégat.

Réactions à l'état solide

À l'état solide, les métaux et alliages sont également le siège de nombreuses transformations de phases telles que : transformation allotropique de métaux purs et de solutions solides, variation

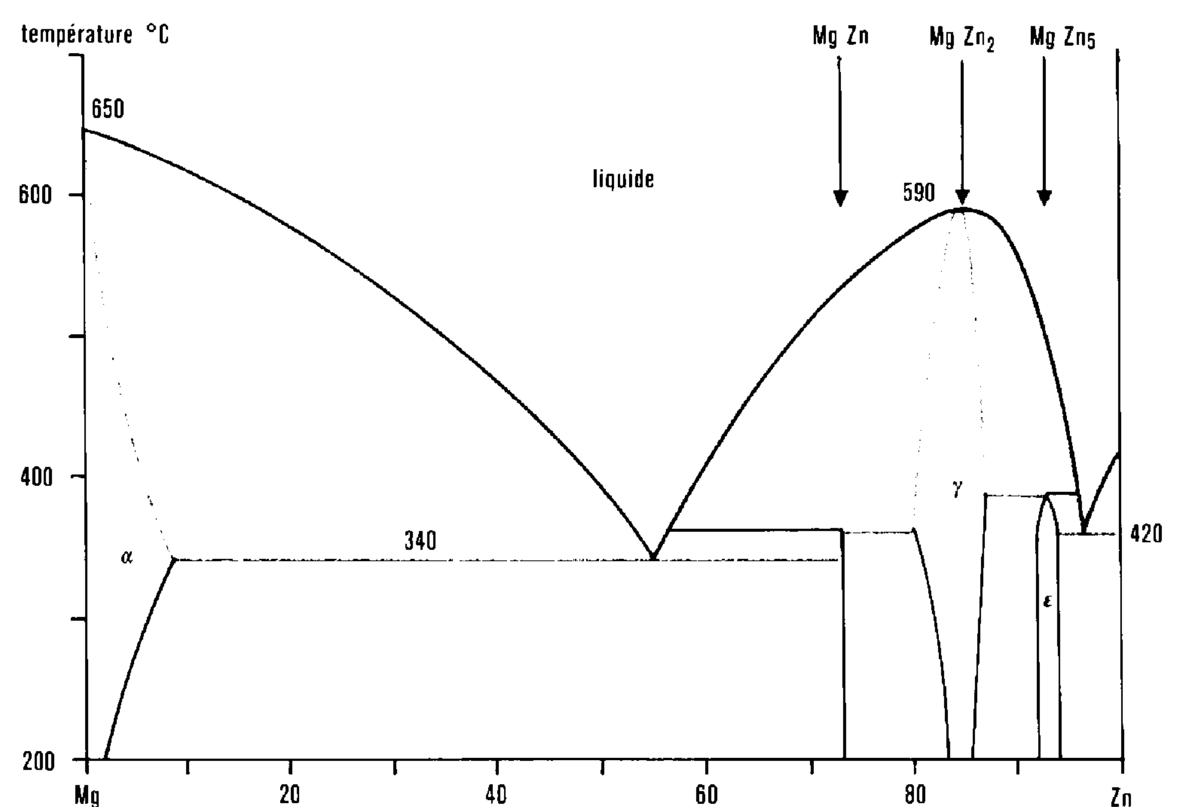
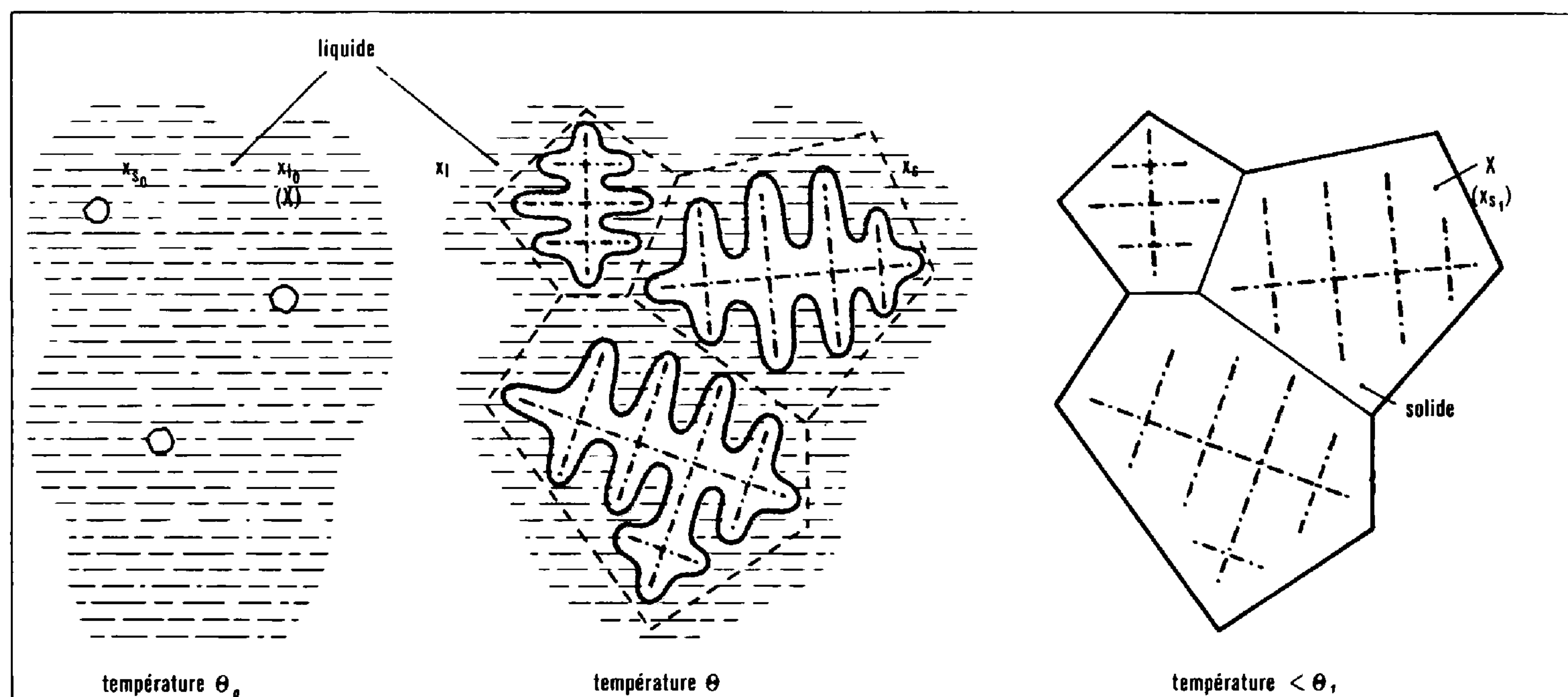
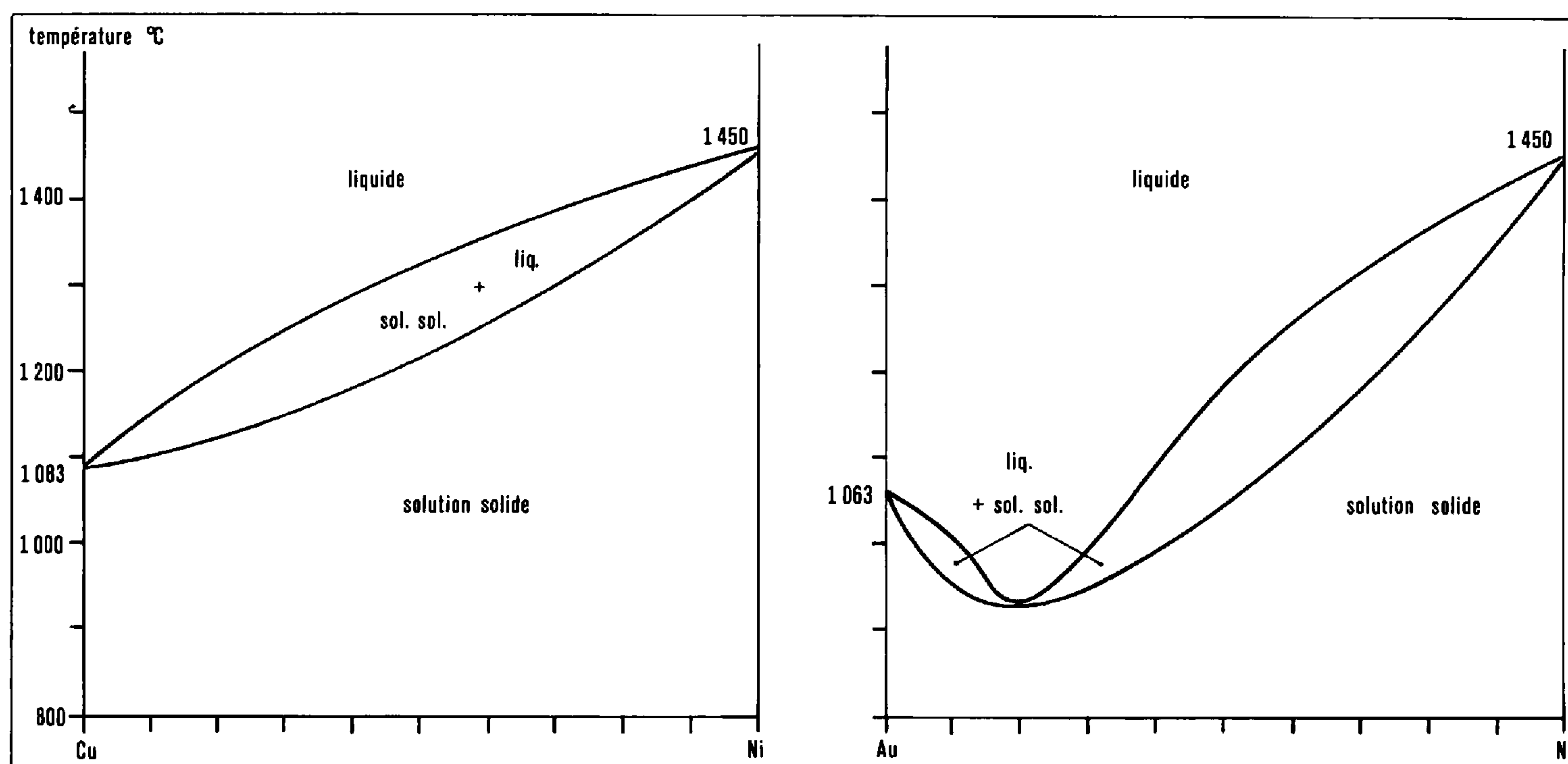


Diagramme d'équilibre des alliages magnésium-zinc.

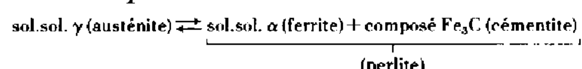


Solidification d'un alliage avec formation de dendrites.

Diagramme d'équilibre des alliages cuivre-nickel et or-nickel formant une solution solide unique.



de solubilité d'une phase en fonction de la température, décomposition d'une phase intermédiaire ou d'un composé défini, transformation eutectoïde et transformation péritectoïde. Ces deux dernières transformations sont semblables aux transformations eutectique et péritectique, mais la phase liquide est remplacée par une phase solide. La réaction eutectoïde type est celle des aciers* (alliages fer - carbone), qui se produit à 720 °C pour une teneur de 0,85 p. 100 en carbone, le constituant eutectoïde de structure fine lamellaire étant la *perlite* :



De même, dans les alliages cuivre-aluminium, il se forme un eutectoïde pour une teneur de 11,9 p. 100 en aluminium.

Diagrammes d'équilibre ternaires

L'étude des alliages plus complexes à trois ou à quatre éléments conduit à l'établissement de diagrammes d'équilibre ternaires ou quaternaires. Pour les diagrammes ternaires, par exemple, plusieurs représentations sont possibles à partir d'une surface de base, triangle équilatéral représentatif de la composition chimique, chaque sommet définissant un métal pur et la température étant portée verticalement : soit diagramme spatial, soit coupe triangulaire isotherme, soit coupe pseudobinaire verticale ou projection sur le triangle de base. On représente ainsi les transformations plus complexes de solutions solides : phases intermédiaires, composés définis, eutectiques ternaires, etc.

Propriétés, traitements et méthodes d'étude

L'une des caractéristiques essentielles des alliages est de posséder des propriétés qui peuvent être très différentes de celles des métaux constituants : d'où leur intérêt. Ces propriétés sont en relation avec la constitution physique et, dans certains cas, avec leur composition chimique immédiate. Ainsi, les propriétés physiques et mécaniques peuvent être classées en deux groupes :

— les propriétés spécifiques de la nature des phases et, de ce fait, peu influencées par la perfection cristalline et la structure micrographique : la masse volumique, la chaleur spécifique, le coefficient de dilatation, la température de fusion, les propriétés d'élasticité et d'anélasticité, les conductibilités électrique et thermique, le point de Curie du ferromagnétisme et le pouvoir thermo-électrique ;

— les propriétés influencées à la fois par la structure micrographique avec la répartition des constituants, la nature des phases, les imperfections des cristaux et leur finesse ; ces propriétés sont également sensibles aux états hors d'équilibre : les propriétés mécaniques mettant en évidence la déformation plastique, des propriétés de ferromagnétisme, la conductibilité des semi-conducteurs à basse température.

Les propriétés de certains alliages, très caractéristiques, placés en condition isotherme à température ambiante, varient notablement en fonction de la composition chimique.

• La *masse volumique* présente une variation continue pour les alliages avec solutions solides ou agrégats, la courbe ayant une allure hyperbolique ; l'existence de composé défini ou de phase intermédiaire se traduit

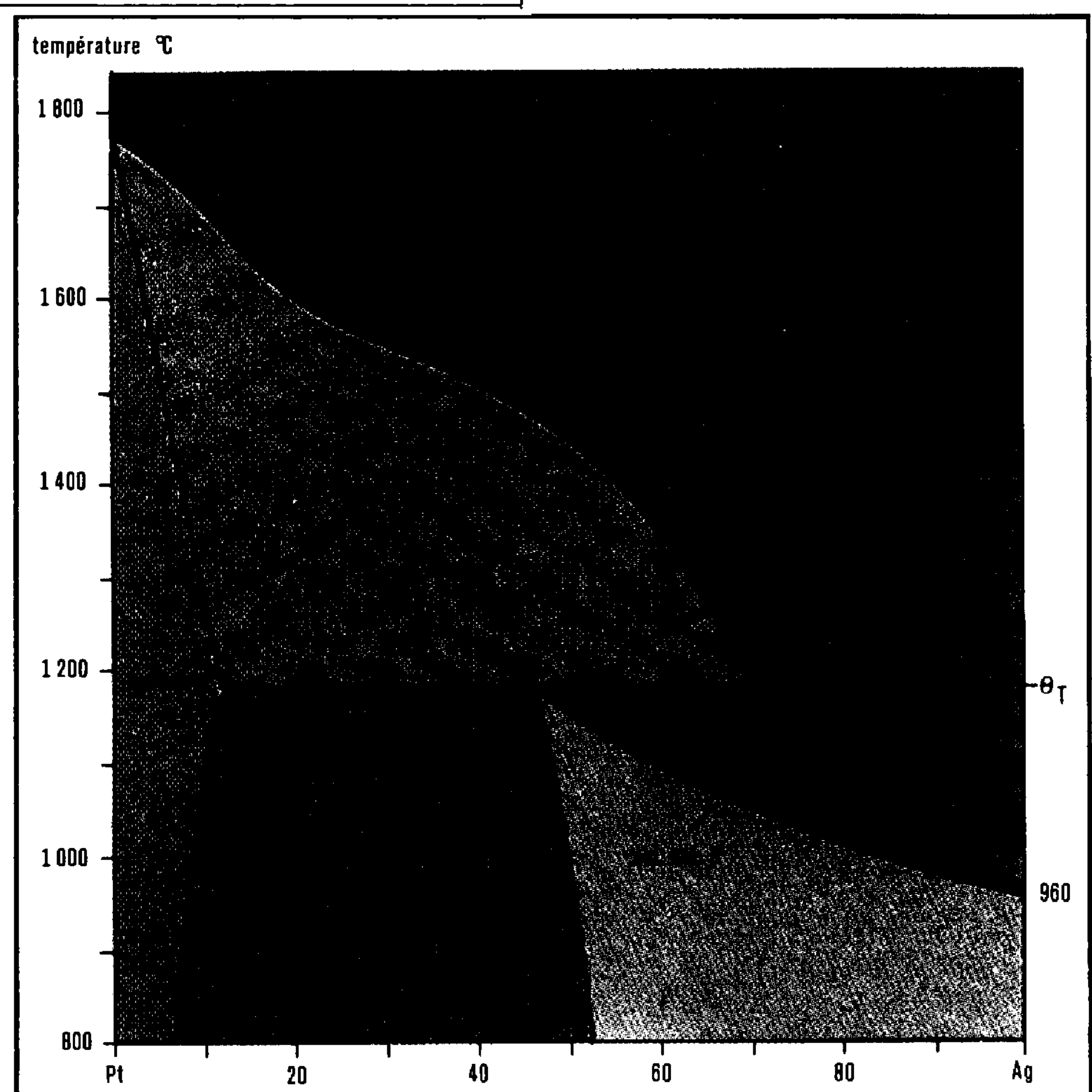


Diagramme d'équilibre des alliages platine-argent présentant une réaction péritectique.

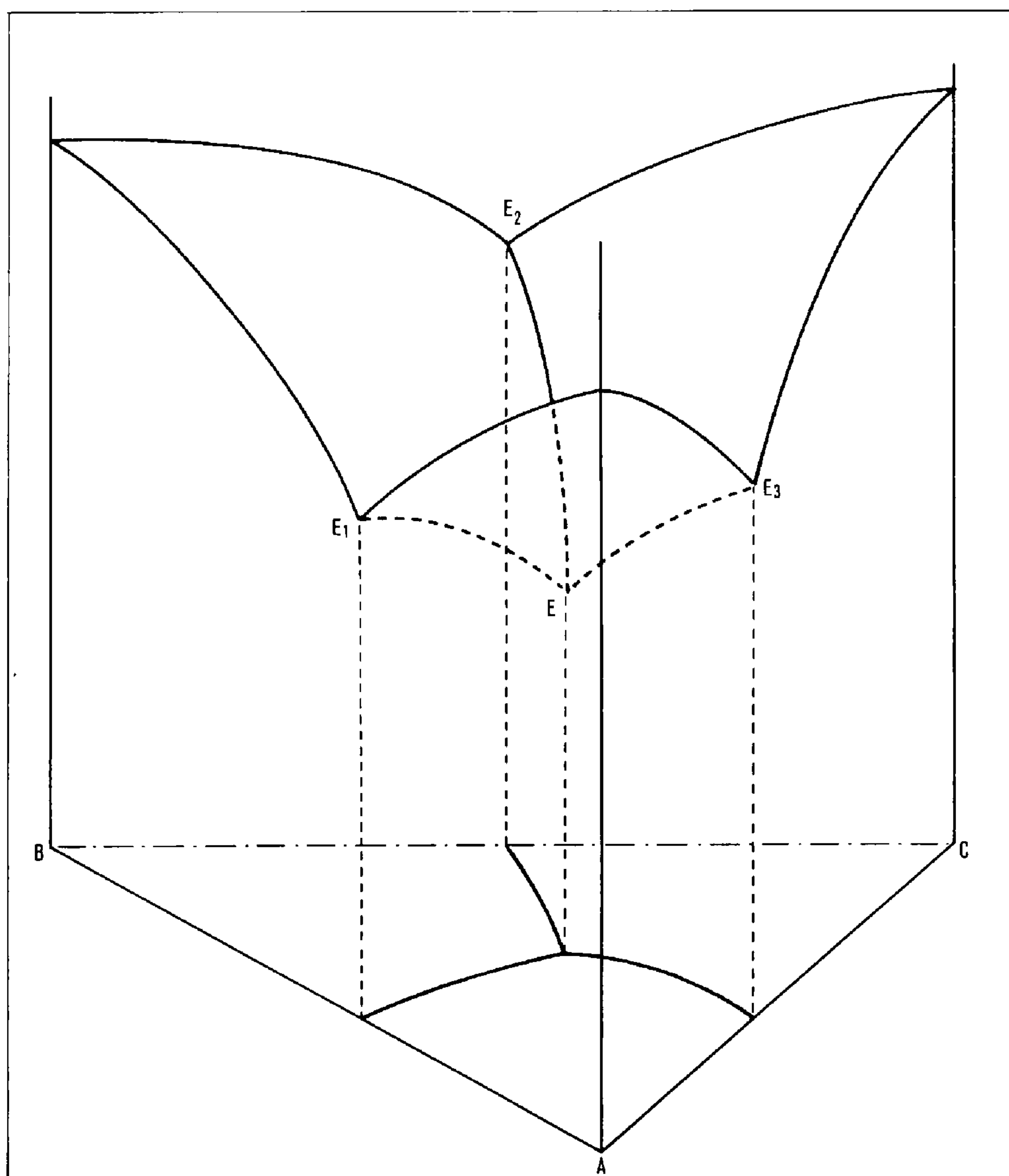


Diagramme ternaire avec eutectique ternaire.

généralement par une brisure de la courbe avec augmentation de la masse volumique. La formation d'un composé défini correspond souvent à une contraction du réseau cristallin par rapport aux réseaux des métaux constituants.

• Les *propriétés d'élasticité* varient linéairement dans les solutions solides primaires et suivent la loi des mélanges pour les phases intermédiaires de type β. En revanche, les phases intermédiaires du type γ à maille géante présentent un haut module d'élasticité en relation avec leur type particulier de liaisons atomiques.

La variation des propriétés d'anélasticité, telle que la capacité d'amortissement des vibrations, diminue dans les solutions solides primaires, et cette propriété présente une valeur minimale pour les phases du type γ ; ce comportement explique le choix de bronzes riches en étain et contenant cette phase du type γ pour la confection d'instruments de musique tels que cloches, cymbales, gongs.

• La *conductivité électrique* décroît rapidement dans les solutions solides primaires et présente un pointement relatif pour les phases intermédiaires et les composés définis. Ce comportement explique, pour la fabrication de fils de résistances électriques pour rhéostats, le choix d'un alliage constitué d'une solution solide à 55 p. 100 de cuivre et à 45 p. 100 de nickel (alliage Constantan) en raison de sa faible conductibilité, bien qu'il soit formé de métaux conducteurs. De même, l'action des impuretés dans les métaux purs s'explique par la mise en solution solide ou non ; ainsi, la résistivité électrique du cuivre pur augmente, ou, corrélativement, sa conductivité diminue par addition de phosphore, qui entre en solution, ce qui exclut l'emploi de cuivre désoxydé au phosphore pour les conducteurs électriques. En revanche, l'oxygène formant un oxyde non soluble influe peu sur la résistivité.

• La *dureté* augmente par mise en solution d'un élément dans un métal pur ; elle est particulièrement élevée pour les phases intermédiaires du type γ et pour les composés définis. Ainsi, le carbure de fer, cémentite Fe_3C, constituant des aciers recuits, a une dureté Vickers de 850 ; le carbure de tungstène CW_2, constituant des alliages durs dits « à carbures », atteint une dureté Vickers de 2 000.

• Les *propriétés de magnétisme* (point de Curie pour les corps ferromagnétiques, susceptibilité pour les corps para et diamagnétiques) sont directement liées à la nature des phases et à leur architecture atomique. Il est possible d'obtenir un alliage ferronickel à 28 p. 100 de nickel (alliage d'Hopkinson), formé de phase austénitique non magnétique, à partir de deux métaux, le fer et le nickel, fortement ferromagnétiques. À l'inverse, à partir de trois métaux non magnétiques, le cuivre, l'aluminium et le manganèse, on peut confectionner l'alliage d'Heusler, correspondant au composé ternaire Cu_2AlMn, fortement magnétique à l'état trempé.

Par suite des changements structuraux qui en résultent, les *traitements thermiques* modifient les propriétés des alliages, ce qui, dans la plupart des cas, est leur propre but. Depuis longtemps, les forgerons savaient durcir l'acier par *trempe* dans des milieux divers et atténuer l'action trop brutale de cette trempe, donnant des produits très durs, mais fragiles, par un réchauffage modéré, le *revenu*. De même, le *recuit* est pratiqué pour rendre une malléabilité à des produits déformés et écrouis ; c'est le phénomène de recristallisation qui intervient alors. Le recuit a aussi d'autres buts, notamment celui de stabiliser les pièces de fonderie ou les assemblages soudés, qui sont le siège de tensions internes conduisant à des déformations ou même à des ruptures locales. Cette augmentation de dureté par trempe n'est que le résultat de la modification structurale : par trempe d'un acier à 0,6 p. 100 de carbone, on peut obtenir une dureté Vickers de 850 (constituant martensite hors d'équilibre), alors qu'à l'état recuit la dureté n'est que de 150. Il peut arriver que l'état trempé soit moins dur que l'état recuit ; ainsi, dans un cupro-aluminium à 12 p. 100 d'aluminium, la dureté n'est que de 130 à l'état trempé, en raison de la nature du constituant hors d'équilibre, alors qu'elle atteint 270 par recuit (constituant eutectoïde contenant un composé défini à haute dureté).

D'autres traitements, tels que le durcissement structural de certains alliages légers, permettent l'obtention des caractéristiques optimales en fonction des conditions de fabrication et d'emploi des produits. Les méthodes permettant l'étude ou le contrôle industriel des alliages sont nombreuses ; en général, elles font appel à la mesure de certaines propriétés ou à leur variation sous l'influence de facteurs, telle la température. Parmi les méthodes les plus courantes figurent :

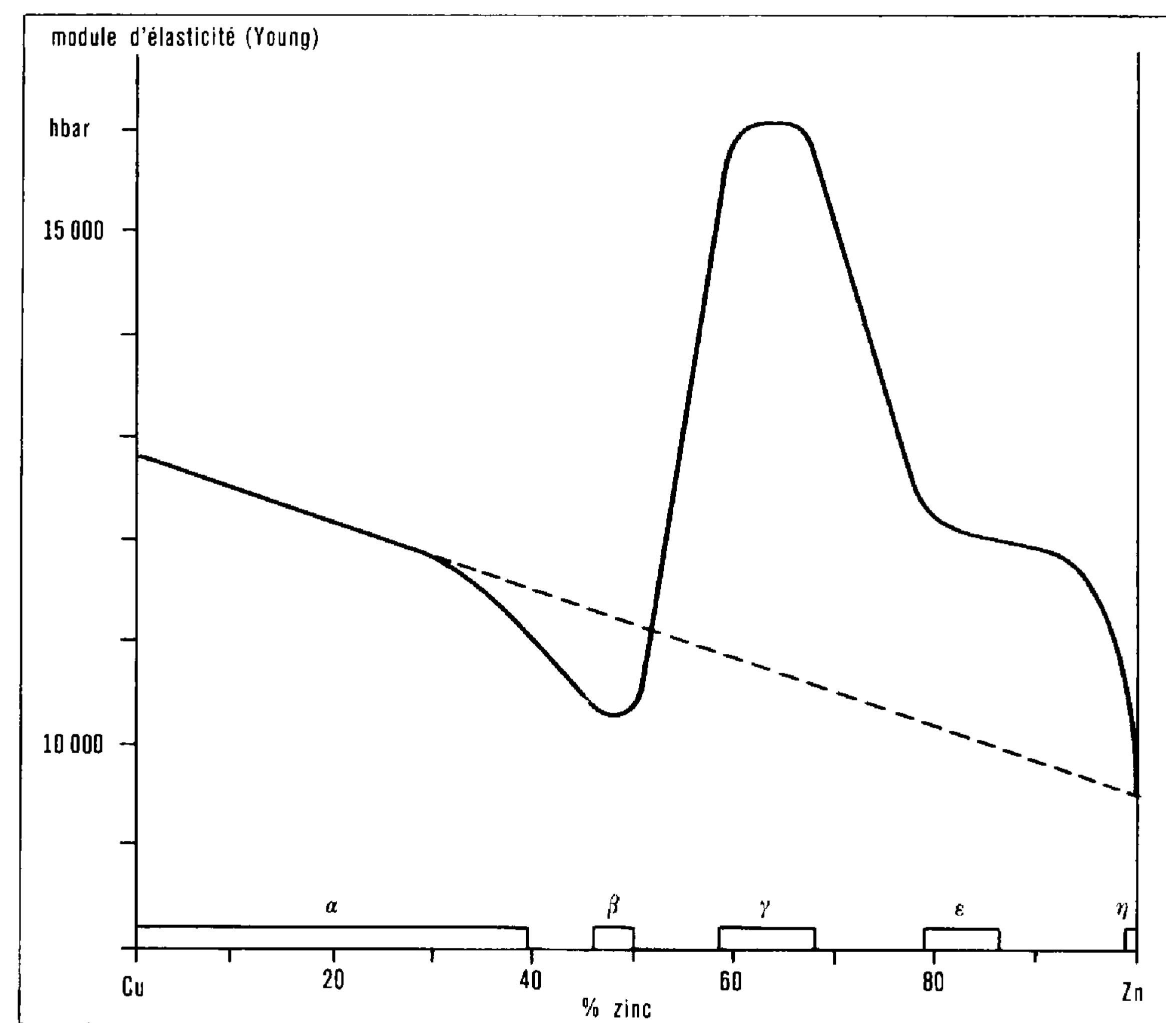
— les *essais physiques* : analyse thermique pour la détermination des courbes du solidus et du liquidus, dilatométrie et magnétométrie pour l'étude des transformations à l'état solide ;

— les *essais physico-chimiques* : principalement la macrographie et la micrographie au microscope optique ou électronique, la microanalyse par sonde électronique ;

— les *essais chimiques* : analyse chimique et essais de corrosion ;

— les *essais mécaniques* : dureté et microdureté, traction, choc, compression, flexion, cisaillage, emboutissage, mesures d'élasticité et d'anélasticité, fluage, fatigue, etc. ;

— les *essais non destructifs*, pratiqués industriellement sur l'ensemble d'une pièce sans prélèvement d'éprouvette et utilisant soit certaines des méthodes



Module d'élasticité des alliages zinc-cuivre.

précédentes, soit des méthodes spécifiques telles que la radiographie, la gammagraphie, le contrôle par ultrasons, la magnétoscopie, le ressuage. (Ces méthodes non destructives sont, généralement, plus utilisées pour la détection de défauts physiques géométriques que pour la mesure de variation de propriétés.)

Élaboration des alliages

Le plus couramment, les alliages sont élaborés à partir de l'état liquide par *fusion* des éléments constitutifs ; d'autres méthodes, telles que le *frittage* et la *cémentation*, s'appuient sur le phénomène de diffusion des constituants à l'état solide. Enfin, l'élaboration électrolytique est plus rare.

Par fusion, il est possible d'élaborer la majorité des alliages. Suivant la proportion des métaux constitutifs, leur point de fusion, leur oxydabilité et leur nature (lingots, déchets), la technique peut différer. Lorsque les deux métaux sont en proportions voisines (laiton à 60 p. 100 de cuivre et à 40 p. 100 de zinc), on fond d'abord le métal à plus haut point de fusion (cuivre dans le laiton) et l'on ajoute ensuite l'autre métal. Lorsque l'un des métaux est prédominant (régule à 85 p. 100 d'étain et à 15 p. 100 d'antimoine), on pratique d'abord sa fusion, même si son point de fusion est inférieur à celui du second constituant, qui se dissoudra facilement. La fusion constitue une opération primordiale de fonderie, et des précautions doivent être prises aussi bien durant la fusion des charges que lors de la coulée de l'alliage dans les moules, ou lingotières. En plus de la composition des charges, il faut veiller à leur nature physique et à leur propreté (absence de souillures, graisses, oxydes, humidité), surtout dans la refusion de déchets de récupération. Au cours de la fusion, le bain peut se trouver modifié dans sa composition par suite de réactions avec le creuset ou lu sole du four (graphite, alumine, silice), avec l'atmosphère par oxydation et volatilisation d'un constituant (cas du zinc formant de l'oxyde sous forme de fumées blanchâtres), avec les gaz dans un four chauffé au gaz ; cela oblige à déposer un flux protecteur en surface du bain et à effectuer des traitements d'affinage et de dégazage. Pour l'élaboration d'alliages de métaux très réactifs, on opère en atmosphère protectrice et neutre d'azote ou d'argon, ou même sous vide. Des facteurs physiques importants doivent être surveillés : le cycle de chauffage et le temps de maintien en fusion, ainsi que la température de fusion et de coulée de l'alliage, grâce au contrôle pyrométrique.

Alliages industriels

Ces alliages, composés d'un métal de base avec une ou deux additions principales, contiennent couramment cinq ou six éléments en très faible proportion, provenant soit d'impuretés résiduelles dans l'élaboration de l'alliage, soit d'additions secondaires voulues.

En raison de leur nombre et de la diversité de leurs compositions, les alliages ont des désignations normalisées, suivant les organismes et les pays, qui permettent de les classer et de mieux rationaliser leur emploi. La désignation de l'Association française de normalisation (AFNOR) comporte un ensemble de lettres ou symboles indiquant la nuance, la nature des additions principales, la pureté, la soudabilité et des nombres représentant la teneur nominale en élément principal considéré, ces nombres étant parfois affectés de coefficients conventionnels. Le nombre d'additions est relativement élevé dans certains alliages industriels, notamment dans les aciers spéciaux ; ainsi, un alliage stellite pour outil de coupe contient 26,5 p. 100 de chrome, 20 p. 100 de cobalt, 19 p. 100 de nickel, 11 p. 100 de fer, 9 p. 100 de tungstène, 4,5 p. 100 de molybdène, 9 p. 100 de vanadium, 0,5 p. 100 de silicium et 0,5 p. 100 de carbone. Cette variété d'additions, qui peut surprendre, s'explique par la diversité des qualités demandées à un même alliage, et ces additions ont chacune un rôle spécifique soit isolé, soit en relation avec l'existence d'une autre addition, dans un but d'application de l'alliage, de son comportement en service ou encore pour faciliter son élaboration et éviter certains défauts. Ces additions permettent d'obtenir un certain nombre de qualités : augmentation de la dureté et de la charge de rupture, moindre fragilité, résistance à l'abrasion, maintien des caractéristiques de coupe avec l'échauffement, tenue à chaud au fluage, abaissement des points de transformation pour faciliter la trempe, accroissement de la pénétration de trempe, relèvement de la température de recristallisation au recuit pour maintenir le durcissement dû à l'écrouissage, modification des propriétés magnétiques, limitation de l'oxydation dans l'air à haute température, amélioration de la tenue aux agents chimiques ou aux milieux de corrosion, affinage des grains, réduction de la surchauffe, désoxydation du bain fondu, fixation de certains gaz, amélioration de l'usinabilité, etc.

On distingue souvent les alliages d'après leur mode d'élaboration ou de formage, leur composition chimique étant adaptée au processus même de formage ; les principaux types industriels sont :
— les *alliages de fonderie* pour la confection de pièces moulées ;
— les *alliages corroyés* par déformation mécanique à chaud (forgeage, laminage à chaud, estampage, etc.) ;
— les *alliages écrouis* par déformation mécanique à froid (laminage à froid, étirage, etc.) ;
— les *alliages frittés* obtenus par la technique de métallurgie des poudres ;
— les *alliages obtenus par des procédés spéciaux* et limités tels que soudage, dépôt électrolytique, diffusion de cémentation, projection au pistolet, condensation sous vide, etc.

L'ensemble des alliages est classé, d'une part, d'après le métal de base les constituant et, d'autre part, d'après leurs utilisations.

Alliages ferreux

Leur tonnage mondial d'élaboration représente annuellement plus des neuf dixièmes du tonnage de l'ensemble des métaux et des alliages produits. Ils comprennent les *aciers ordinaires* (alliages de fer et de carbone à moins de 1,8 p. 100), les *aciers alliés* et fortement alliés, ou *spéciaux*, et les *fontes* (alliages de fer et de carbone dont la teneur peut être comprise entre 2 et 6 p. 100). Deux grandes catégories de fontes se distinguent suivant leur structure, résultant des additions (manganèse et silicium) et du mode de refroidissement à la solidification : les *fontes blanches*, à cassure brillante et dans lesquelles le carbone se présente sous forme de carbure cémentite ; les *fontes grises*, à cassure terne de couleur grise et dont la majeure partie du carbone se présente sous forme de particules de graphite. La fonte grise, la plus utilisée industriellement, s'emploie sous forme de moulages. Pour des applications particulières, les fontes blanches ou grises constituent des fontes spéciales lorsqu'elles sont alliées à des métaux tels que le nickel, le chrome, le manganèse et le silicium. (V. acier, fonte, sidérurgie.)

Alliages non ferreux

Bien que d'un prix plus élevé que celui des métaux ferreux, ils sont utilisés en raison de leurs caractéristiques particulières, telles que résistance à la corrosion, légèreté, facilité de moulage, propriétés physiques spécifiques, etc. Les grandes familles des alliages non ferreux comprennent :
— les *cupro-alliages* : bronzes ou cupro-étains, laitons ou alliages de cuivre* et de zinc, cupronickels, cupro-aluminiums, maillechorts ou alliages de cuivre, de zinc et de nickel ;
— les *alliages légers*, à base d'aluminium* allié au cuivre, au silicium, au magnésium, au zinc, et dont le développement a été lié à celui de l'industrie aéronautique ;
— les *alliages ultra-légers*, à base de magnésium* faiblement allié au zinc, à l'aluminium et au manganèse, et dont la masse volumique est inférieure de

désignation de quelques alliages dans différents pays

type d'alliage	*composition chimique en pourcentage*	*Grande-Bretagne (B. S.)*	*Allemagne (DIN)*	*France (AFNOR)*
aluminium extra-pur	99,99 p. 100	A1	Al 99,99 R	A9
zinc pur	99,50 p. 100	Zn3	Zn 99,5	Z7
acier ordinaire demi-doux	carbone : 0,30 manganèse : 0,80 silicium : 0,20 fer : 98,70	S71	C35	XC32
acier inoxydable	chrome : 18 nickel : 10 carbone : 0,10 titane : 0,50 fer : 71,40	S110	X10CrNiTi 18-9	Z10CNT 18-10
laiton au plomb de décolletage	cuivre : 59 zinc : 39 plomb : 2	CZ121	Ms58	U-Z39Pb2
bronze phosphoreux	cuivre : 92,7 étain : 7 phosphore : 0,3	PB103	SnBz6	U-E 7 P
maillechort	cuivre : 60 zinc : 22 nickel : 18	NS106	Ns6218	U-Z-22N18

35 p. 100 à celle des alliages légers et de près de 80 p. 100 à celle des aciers ;
— les *alliages de métaux dits « lourds »*, à base de plomb*, d'étain*, de zinc*, de nickel*, de cobalt*, de chrome* ;
— *les alliages de métaux précieux*, employés en orfèvrerie, en bijouterie, en monnaie, particulièrement résistants à certains milieux chimiques et à base d'or, d'argent, de platine ou de platinoïdes (iridium, osmium, palladium, rhodium) ;
— les *alliages de métaux spéciaux*, à base de titane*, de zirconium, de mercure et appelés *amalgames*.

Alliages pour applications particulières

On peut considérer les alliages non pas d'après leur composition, mais d'après leurs applications plus spécifiques.

• Les *alliages antifriction** ont pour objet de faciliter le frottement d'organes de machines en mouvement : ce sont des alliages à base d'étain ou de plomb (alliages blancs ou régules), des alliages cuivreux (bronzes, cuproplombs), des alliages d'aluminium (aluminium-étain ou aluminium-cadmium) et des alliages à base d'argent.

• Les *alliages de frottement*, pour lesquels on recherche un haut coefficient de frottement pour constituer des disques de freins ou d'embrayage pour véhicules, sont obtenus par métallurgie des poudres à partir des mélanges complexes de bronze, de fer, de plomb, de graphite et de silice.

• Les *alliages fusibles* ont un point de fusion inférieur à 100 °C, ce qui permet de les utiliser comme éléments thermiques de sécurité. Leur composition correspond à celle d'un alliage eutectique.

• Les *alliages durs* sont obtenus par frittage et constitués de carbures métalliques réfractaires à haute dureté, agglomérés par un liant métallique à base de cobalt ou de nickel ; les carbures de tungstène, de titane, de tantale, de molybdène permettent d'obtenir des alliages dont la dureté Vickers atteint 1 600, alors que celle d'un acier trempé n'est que de 700 à 800. Ces alliages s'emploient principalement pour constituer des outils de coupe ou des éléments de pièces d'outillage devant résister à l'usure (outils de mines, poinçons et matrices de découpe, filières, guides, buses de sablage, etc.). Dans cette catégorie se classent également les alliages diamantés, constitués d'un pseudo-alliage à base de fer, de nickel, de chrome, de cobalt, de carbures de tungstène, de titane, auquel est incorporée, par métallurgie des poudres, de la poudre de diamant (égrisé) ; ils permettent le travail et l'usinage de matériaux durs et abrasifs tels que la porcelaine, le verre, les pierres fines et précieuses. (V. frittage.)

• Les *alliages de décolletage* ont une structure qui facilite considérablement leur usinage, particulièrement par décolletage sur machine-outil pour la production en série ; les laitons et les bronzes au plomb ainsi que les aciers doux au soufre sont les plus utilisés.

• Les *alliages résistant à la corrosion* et les *alliages inoxydables* ont des compositions très variées suivant la nature du milieu corrosif (acide, alcalin, oxydant, réducteur, organique, etc.). Les alliages de platine et d'or, résistant à la majorité des agents chimiques, sont utilisés dans l'industrie chimique. L'alliage Monel (30 p. 100 de cuivre, 67 p. 100 de nickel et 3 p. 100 de fer) est employé dans la marine en raison de sa bonne tenue à la corrosion de l'eau de mer. Le chrome et le nickel constituent de nombreux alliages non corrodables et entrent dans la composition des aciers* inoxydables.

• Les *alliages réfractaires* sont caractérisés par leur tenue à haute température soit à la corrosion (oxydation, gaz corrosifs, sels fondus), soit aux sollicitations mécaniques en fonction du temps (fluage). Ils ont permis des progrès dans le développement continuel des moteurs thermiques, des moteurs à réaction, des turbines à gaz, des appareils thermiques, des fours, etc. Les aciers réfractaires sont alliés au nickel, au chrome, au silicium ou à l'aluminium suivant leur emploi. Les superalliages employés dans l'aviation pour la fabrication des ailettes de turbines, qui doivent subir des températures de l'ordre de 1000 °C, sont à base de nickel*, de chrome* et de cobalt. Les *cermets* (céramique-métallique), obtenus par les techniques de la métallurgie* des poudres, sont constitués par des produits réfractaires (carbures, oxydes) et des métaux à haut point de fusion (tungstène, molybdène, zirconium).

composition de différents alliages fusibles

désignation	point de fusion en °C (solidus)	composition en pourcentage bismuth	plomb	étain	cadmium	autres éléments
Darcet	95	50	25	25		
Newton	94	50	30	20		
rose	93	50	28	22		
Lipowitz	70	50	27	13	10	
Wood	70	40	30	15	15	
Cerrolaw 117	47	45	23	8	5	indium : 19
eutectique binaire	20			8		gallium : 92

composition en pourcentage de divers alliages industriels utilisés dans l'industrie aérospatiale

constituants de l'alliage	Nimonic 90	Nimonic 100	Hastelloy B
nickel	51	57	65
chrome	20	10	
cobalt	20	20	
molybdène		5	30
fer	3	1	4,2
titane	2	2	
aluminium	1,5	5	
silicium	1,5		0,2
manganèse	1		0,6

• Les *alliages magnétiques*, qui conservent leurs propriétés magnétiques avec le temps, ont des compositions courantes à base de fer, de nickel et de cobalt. Le Ticonal, par exemple, contient 42 p. 100 de fer, 15 p. 100 de nickel, 20 p. 100 de cobalt, 10 p. 100 de titane, 5 p. 100 de cuivre et 8 p. 100 d'aluminium.

• Les *alliages pour applications nucléaires* entrent dans la constitution des éléments de réacteurs en raison de leurs caractéristiques mécaniques, de leur résistance à la corrosion et à l'oxydation ainsi que de leurs propriétés spécifiques nucléaires. Des éléments combustibles d'uranium allié à 10 p. 100 de molybdène, avec des additions de zirconium, de ruthénium et de palladium, sont stables dans leur emploi jusqu'à 800 °C, alors que l'uranium pur est détérioré à cette température par corrosion, oxydation et grossissement exagéré des cristaux (cyclage thermique et transformations allotropiques). Des alliages à l'état liquide sont utilisés vers 400 à 600 °C comme fluides caloriporteurs réfrigérants des éléments combustibles et récupérateurs d'énergie calorifique ; ce sont principalement des alliages de plomb et de bismuth et des alliages de sodium et de potassium. Le béryllium allié à des éléments stabilisants est utilisé comme modérateur de neutrons. Les gaines d'éléments combustibles nucléaires doivent isoler le combustible, éviter la pollution des circuits de réfrigération par des produits de fission, posséder de bonnes caractéristiques mécaniques à chaud et à la fatigue, enfin n'absorber que très faiblement les neutrons. Des alliages d'aluminium et de silicium, des alliages de zirconium, des alliages de magnésium et de zirconium ainsi que certains aciers inoxydables remplissent ces conditions difficiles.

R. Le R.

► *Acier / Aluminium / Antifriction / Chrome / Cobalt / Cuivre / Étain / Fonderie / Fonte / Frittage / Magnésium / Métal / Nickel / Plomb / Poudres (métallurgie des) / Sidérurgie / Titane / Traitement / Zinc.*

M. Hansen, *Der Aufbau des Zweistofflegierungen* (Berlin, 1936). / E. Jänecke, *Kurzgefasstes Handbuch aller Legierungen* (Leipzig, 1937). / W. H. Rothery, *Electrons, Atoms, Metals and Alloys* (Londres, 1948, nouv. éd. 1955 ; trad. fr. *Électrons, atomes, métaux et alliages*, Dunod 1959). / F. N. Rhines, *Phase Diagrams in Metallurgy* (New York, 1956). / W. H. Rothery et G. V. Raynor, *The Structure of Metals and Alloys* (Londres, 1962). / L. Guillet, *Diagrammes de phases en métallurgie* (Masson, 1964). / M. Eudier, *les Alliages métalliques* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965). / A. Prince, *Alloy Phase Equilibria* (Londres, 1966). / H. de Leiris, *Métaux et alliages* (Masson, 1971 ; 3 vol.). / J. Manenc, *Thermodynamique structurale des alliages* (P. U. F., 1972).

Allier. 03

Départ. de la Région Auvergne ; 7 327 km² ; 378 406 hab. Ch.-l. *Moulins* (26 906 hab.). S.-préf. *Montluçon**, *Vichy**.

Son territoire, originellement partagé entre les Arvernes et les Bituriges, forma au Moyen Âge la province du Bourbonnais, qui s'étendait aussi sur quelques cantons du Cher. L'Allier est formé de trois régions naturelles. À l'ouest, le Bocage bourbonnais occupe les deux tiers de la superficie totale. C'est un plateau cristallin, coupé en deux par la grande faille orientée N.-E.-S.-O., partant de Souvigny, passant à l'est de Commentry et en bordure

de laquelle se situe l'échine culminante (la Bosse, 771 m). Son altitude moyenne s'abaisse de 550 m au sud-ouest (Combraille bourbonnaise) à 300 au nord, où le socle disparaît sous les terrains permiens dans la région de Bourbon-l'Archambault (200-260 m), puis, au-delà, sous les premières auréoles sédimentaires du Bassin parisien. La limite occidentale du Bocage est le fossé tertiaire de Montluçon, suivi par le Cher, au-delà duquel commencent les plateaux marchois. À l'est, le Bocage domine par un net talus la vallée de l'Allier.

L'est du département est constitué principalement par une plaine. Celle-ci est formée par la riche Limagne bourbonnaise marneuse (Gannat, Escurolles), la Forterre (collines marneuses au nord-est de Vichy) et surtout la Sologne bourbonnaise, qui se prolonge jusqu'à la Loire et au Nivernais, couverte de sables tertiaires issus des reliefs du Massif central et semée d'étangs. Enfin, la Montagne bourbonnaise, au sud-est, est l'extrémité septentrionale du grand bloc granitique faillé des monts du Forez : limitée par des cassures à l'est et à l'ouest, elle s'abaisse de 1 292 m au sud (puy du Montoncel) à moins de 500 m au nord.

Longtemps peu peuplé (on estime à 23 habitants au kilomètre carré sa densité dans la seconde moitié du XVIIIe s.), l'Allier vit croître sa population à partir de 1830, grâce aux bonifications agricoles, à l'industrialisation (Montluçon, bassins houillers de Commentry, de Bézenet, de Buxières-les-Mines, de Bert, etc.) et au développement touristique de Vichy. Il atteignit son maximum en 1886 (425 000 hab.), mais, depuis la chute consécutive à la Première Guerre mondiale (370 000 hab. en 1921), il stagne, malgré l'accroissement de ses principaux centres (les agglomérations de Montluçon, de Vichy et de Moulins représentent la moitié du total départemental). Un dépeuplement lent mais continu frappe le Bocage, la Sologne et la Montagne ; la population tend à se concentrer dans l'axe des principales vallées (Cher, Loire et surtout Allier).

L'agriculture était autrefois misérable : vastes landes où l'on élevait les moutons, maigres cultures de seigle et d'avoine (sauf dans la Limagne et la Forterre, vouées au blé). Elle a été transformée au XIXe s. par le chaulage, le drainage, les engrais, les prairies artificielles et les défrichements. Actuellement, l'Allier, où les bois ne couvrent guère plus de 10 p. 100 du sol, malgré les reboisements en résineux dans la Montagne bourbonnaise et l'existence de belles futaies de chênes (forêts de Tronçais, de Gros-Bois), est à peu près également partagé entre les champs et les prairies. Il fournit avant tout du bétail de boucherie (race charolaise), traité dans d'importants abattoirs (Villefranche-d'Allier), aux régions parisienne, lyonnaise, etc. L'élevage des porcs (surtout en Sologne) et des volailles est très important ; celui des moutons semble connaître un renouveau, en petits troupeaux familiaux, dans le Bocage. Les céréales (blé, maïs, avoine, orge) ne se limitent plus aux régions traditionnelles de Forterre et de Limagne, mais donnent aussi de beaux rendements dans le Bocage. Un vignoble réputé subsiste autour de Saint-Pourçain-sur-Sioule. Le métayage, autrefois caractéristique, a reculé au profit de l'exploitation directe et du fermage.

Les mines de houille et la métallurgie traditionnelle ont pratiquement disparu : d'où une crise de l'emploi qui touche surtout Montluçon et Commentry, malgré les efforts de reconversion. L'ensemble Montluçon-Commentry demeure néanmoins le premier groupe industriel (pneumatiques, métallurgie de qualité, machines et mécanique de précision). Cependant, Vichy (constructions mécaniques) et Moulins (grues, matériel de radio) s'industrialisent et progressent plus rapidement. Moulins est, en outre, un centre administratif et commercial important. Les autres villes, beaucoup plus petites, sont dotées d'un dynamisme très inégal : Varennes-sur-Allier (meubles), Dompierre-sur-Besbre (mécanique) et Gannat croissent ; Saint-Pourçain-sur-Sioule, Saint-Germain-des-Fossés, Lapalisse, Bourbon-l'Archambault stagnent. Le tourisme thermal est très important : à Vichy surtout (plus de 130 000 curistes), qui tend à devenir un centre résidentiel, à Néris-les-Bains, à Bourbon-l'Archambault.

P. B.

▶ *Bourbonnais.*

allumage

Opération ayant pour objet d'enflammer, dans les chambres de combustion du moteur à explosion, le mélange carburé air-essence qui s'y trouve vaporisé et comprimé.

Historique

Lorsqu'on chercha à appliquer le moteur à gaz à la traction automobile, on s'aperçut que tous les systèmes d'allumage existants ne pouvaient s'adapter sur des moteurs à poste mobile dont la vitesse de régime dépassait 200 tr/mn. En 1878, Carl Benz (1844-1929) s'inspira des brevets (1860) d'Étienne Lenoir (1822-1900), préconisant l'allumage par bougie et vibreur alimenté par des éléments galvaniques. La durée de ces éléments était très brève. En 1895, le marquis Albert de Dion (1856-1946) et Georges Bouton (1847-1938) présentaient un système à trembleur, qui fut concurrencé en 1897 par l'allumage Bosch par magnéto à basse tension, qui permettait de dépasser 1 800 tr/mn. En 1900, Louis Auguste Boudeville (1867-1950) inventait la magnéto, qui produisait un courant à haute tension alimentant la bougie d'allumage. Robert Bosch (1861-1942) et Eiseman industrialisèrent le procédé, qui connut le plus grand succès. En 1911, les industriels américains mirent au point l'allumage par batterie, avec bobine d'induction et distributeur de courant, commercialisé par Delco-Rémy et qui finit par supplanter la magnéto.

Allumage par étincelle électromagnétique

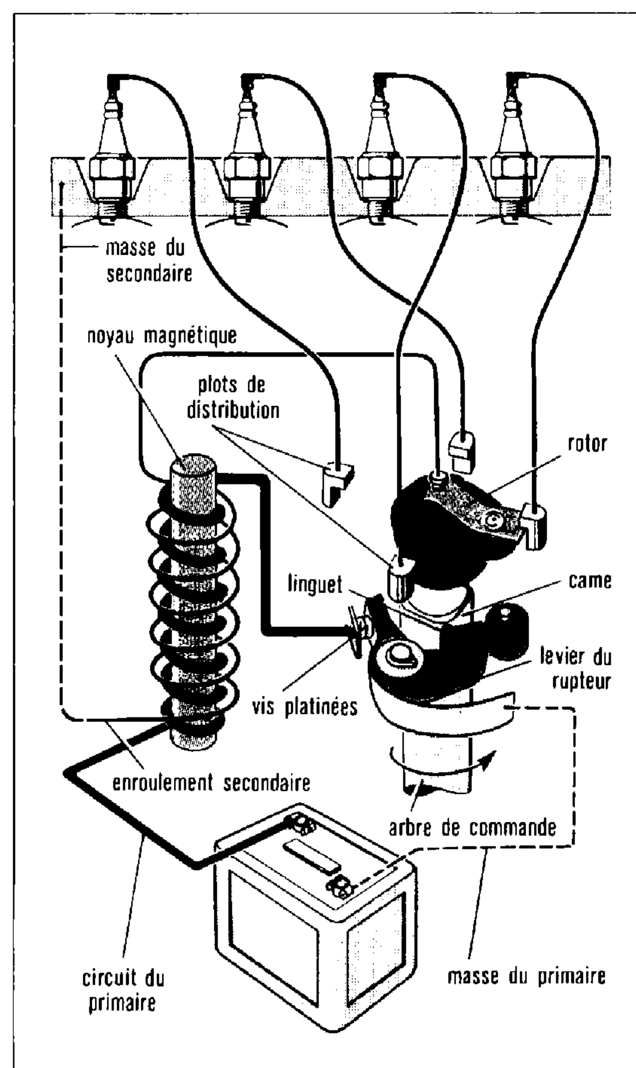
Quel que soit le procédé adopté — magnéto ou batterie —, l'allumage par étincelle électromagnétique repose sur le principe du courant induit. Un courant électrique à basse tension circule dans un bobinage à gros fils séparés (circuit primaire) et crée un champ magnétique.

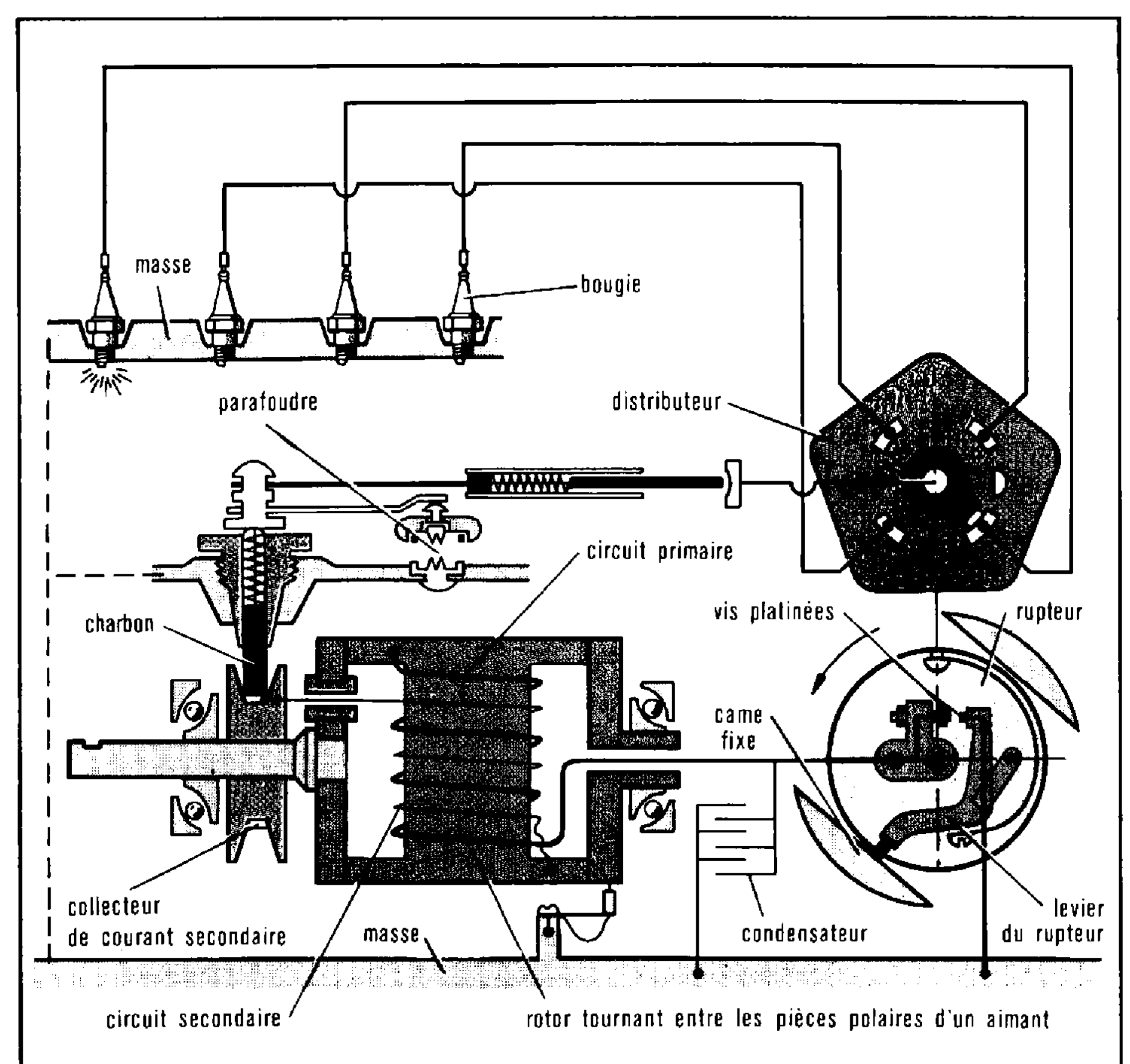
Un second bobinage, à fils jointifs et minces (circuit secondaire), placé dans le champ magnétique, est parcouru par un flux qui s'annule lorsqu'on interrompt le courant dans le primaire.

La variation soudaine du flux engendre dans le secondaire un courant induit de haute tension qui s'oppose à cette variation et qu'on utilise pour provoquer l'étincelle d'allumage entre les électrodes de la bougie.

Magnéto

Encore utilisée ces dernières années pour l'allumage des moteurs de course,



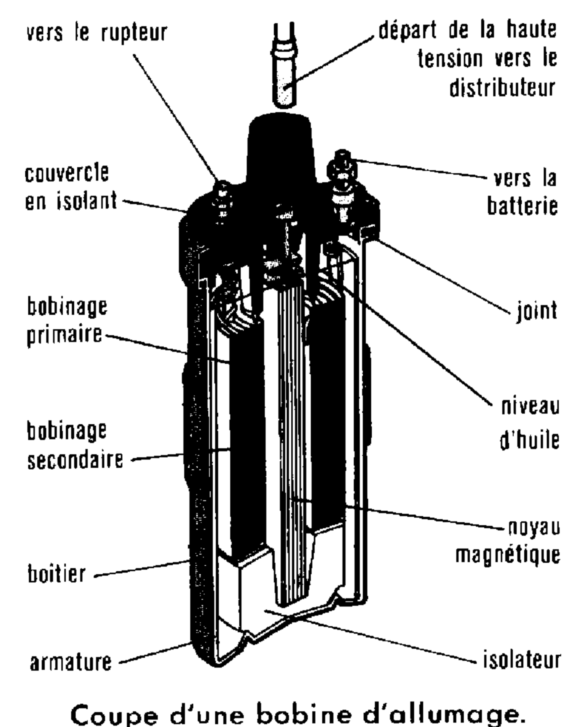


***A gauche* : allumage par batterie et bobine d'induction. *A droite* : allumage par magnéto à haute tension.**

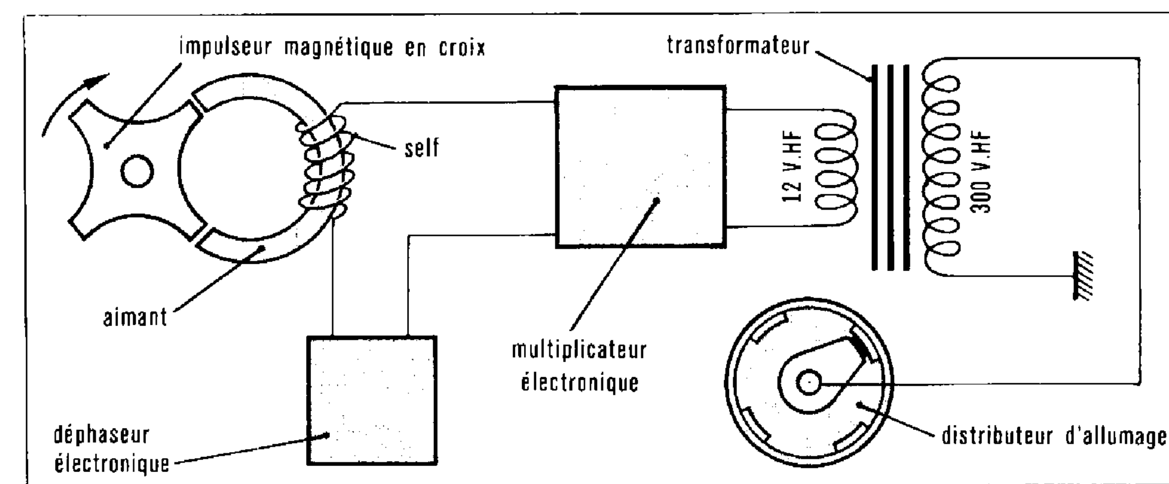
elle produit le courant à basse tension du circuit primaire par rotation d'un induit en fer doux, portant le bobinage primaire, entre les pôles d'un aimant. Cet induit supporte également le bobinage secondaire, où prend naissance un courant à haute tension lorsqu'on coupe le courant primaire par un rupteur commandé par une came. L'extra-courant de rupture est absorbé par un condensateur, et si l'étincelle d'allumage ne peut se produire à la bougie, elle éclate dans un parafoudre.

Bobine d'induction

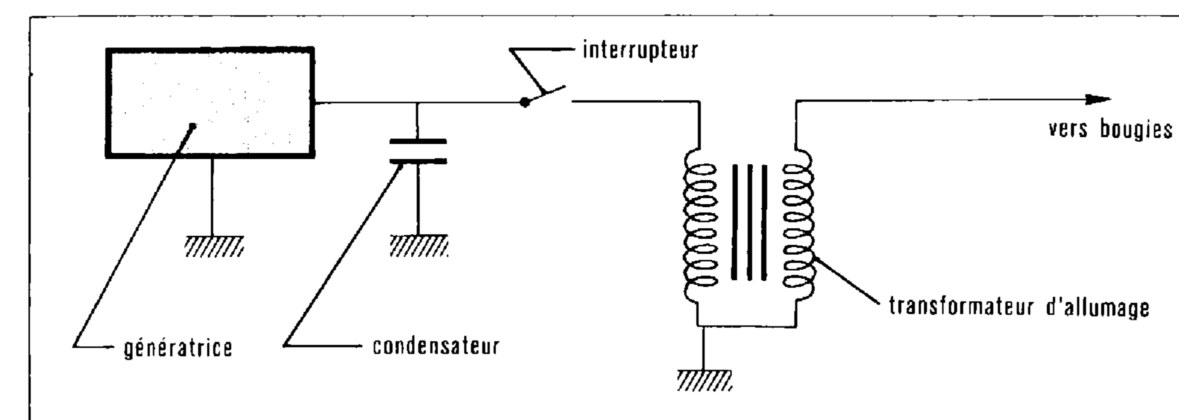
Contenant les deux bobinages, primaire et secondaire, juxtaposés, elle n'est qu'un transformateur et nécessite une source d'énergie. Le courant alimentant le primaire provient d'une batterie d'accumulateurs, rechargée en marche par une dynamo ou un alternateur équipé d'un redresseur. Les organes mobiles du système d'allumage sont réunis dans un boîtier cylindrique, appelé *allumeur*, commandé par un arbre vertical entraîné par l'arbre à cames du moteur. Ces organes mobiles comprennent l'avance à l'allumage, le rupteur et le distributeur d'étincelles. Le rupteur, sous contrôle du condensateur et alimenté par le courant primaire, est composé d'un levier, ou linguet, articulé à une extrémité et portant à l'autre extrémité un plot en tungstène, normalement en contact avec un plot semblable, mais fixe et relié à la masse.



Coupe d'une bobine d'allumage.



Principe de l'allumage électronique.



Principe de l'allumage électrostatique.

L'arbre d'allumeur porte une came qui pousse un toucheau de fibre relié au linguet en son milieu et provoque l'écartement des plots par basculement du linguet.

Allumage électrostatique

La durée de décharge de l'étincelle produite par l'allumage électromagnétique est relativement longue, ce qui échauffe la bougie, risque de provoquer de l'auto-allumage et diminue la résistance d'isolement. L'allumage électrostatique, fondé sur la production d'étincelles par décharge d'un condensateur, remédie à ces défauts, la durée de l'étincelle étant extrêmement courte, ce qui favorise la combustion du mélange carburé. L'ensemble se compose d'une génératrice qui charge le condensateur et d'un interrupteur qui, par sa fermeture, fait décharger le condensateur à travers un transformateur. On peut obtenir les mêmes résultats en employant les transistors semi-conducteurs. Les impulsions magnétiques fournies par un impulseur en croix, tournant entre les pôles d'un aimant permanent, sont transformées par un déphaseur électronique qui assure l'avance à l'allumage et par un multivibrateur à transistors qui produit un courant alternatif à haute fréquence, dont la tension est élevée par un transformateur.

J. B.

allumette

Petite tige de matière combustible (bois, papier enroulé, carton) préalablement imprégnée de soufre ou de paraffine, ou mèche de coton enrobée de stéarine ou de cire, recevant à l'une de ses extrémités un petit dépôt de matière très inflammable par simple frottement, le *bouton*.

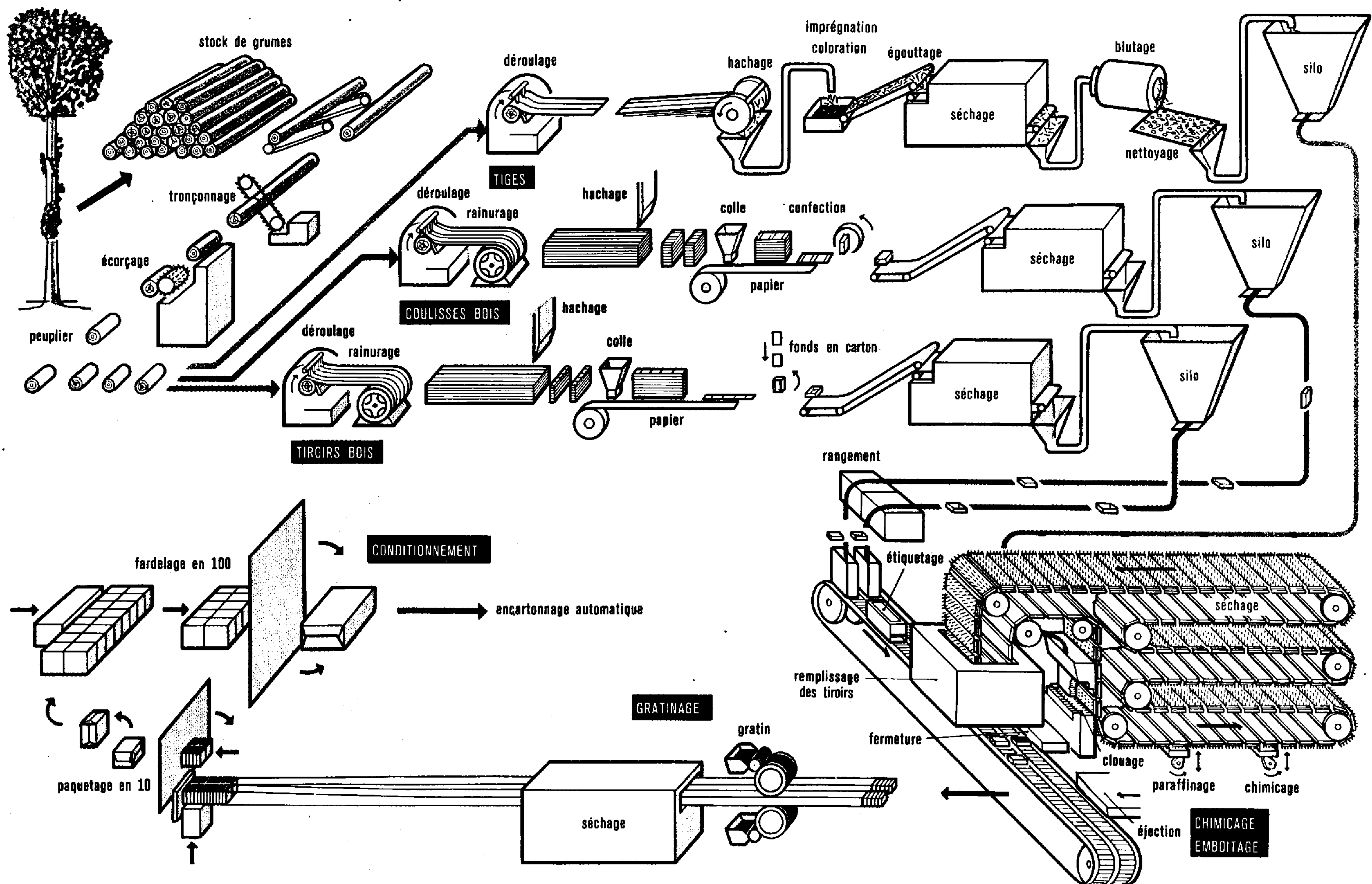
Historique

À l'origine, une allumette était un objet qui, incapable de créer une flamme, ne servait qu'à en transporter une existante. C'était, en général, une bûchette de bois trempée en partie dans du soufre fondu. La flamme communiquée à l'allumette provenait en général d'un briquet à silex et à amadou. L'allumette produisant une flamme est apparue vers 1809 avec le qualificatif de *chimique* pour la distinguer de la précédente. Elle était constituée par une tige de bois soufré, dont l'une des extrémités avait été trempée dans un mélange de chlorate de potassium, de poudre de lycopode et de gomme délayé dans un peu d'eau. On l'enflammait en la plongeant dans de l'acide sulfurique concentré. Cette allumette, d'emploi peu aisé et non sans danger, était appelée *oxygénée*. Vers 1830 apparut l'allumette « congrève » à friction, dont la pâte, composée de chlorate de potassium, de sulfure d'antimoine et d'eau gommée, prenait feu sur du papier de verre, non sans ratés.

La première allumette d'utilisation commode fut inventée à Dole, en janvier 1831, par un jeune étudiant français, Charles Sauria, né à Poligny en 1812 et mort complètement ignoré dans la plus grande misère. Celui-ci eut l'idée d'introduire dans la pâte du phosphore blanc : d'où le qualificatif *phosphorique*. Le bouton s'enflammait au moindre frottement sur une surface quelconque. Mais le phosphore blanc a des inconvénients. Trop spontanément inflammable, il est de plus un poison violent, et sa manipulation fréquente provoque une très grave affection osseuse.

Une légère antériorité de Sauria est maintenant hors de doute. Mais sans connaître ses travaux, dès 1832, l'Allemand Jakob Friedrich Kammerer (1796-1857) songea aussi au phosphore blanc ; il eut le mérite d'être le premier à commercialiser les allumettes qu'il prépara (1833). En Autriche-Hongrie, à la même époque, furent considérés comme inventeurs des allumettes phosphoriques von Römer, Preshel et Ironyi (1805-1885), qui, eux aussi, les diffusèrent.

Si c'est sous forme de phosphore blanc que ce corps se produit par réduction ignée de ses composés naturels minéraux ou organiques, il est aisé de le transformer ensuite en une autre variété allotropique, le phosphore rouge, qui s'enflamme moins aisément, ne le fait pas spontanément et n'est pratiquement pas toxique. Ce n'est pourtant qu'en 1844 que le Suédois Gustaf Erik Pasch (1788-1862) fit breveter la substitution du phosphore rouge au phosphore blanc pour les allumettes. Mais il le faisait dans la pâte du bouton, et le résultat n'était guère satisfaisant. En 1852, son compatriote Johan Edvard Lundström (1815-1888), avec qui collabora son frère, Carl Frans (1823-1917), eut l'idée de ne mettre dans le bouton que le chlorate de potassium et ses adjuvants, tels que le sulfure d'antimoine, et d'incorporer le phosphore rouge à une autre pâte déposée sur un frottoir, une addition de produits inertes empêchant, en le divisant, qu'une ignition s'y propage. Le frottement du bouton détache du frottoir des particules de phosphore, que le chlorate enflamme, allumant le sulfure d'antimoine du bouton, qui, seul, prend feu. Ainsi naquit l'allumette dite « suédoise » ou « de sûreté », puisque sans danger, ne s'enflammant qu'à l'aide d'un frottoir spécial. La nouvelle allumette, toujours en usage, ne put être brevetée d'emblée en Suède. Carl Frans intervint judicieusement en venant la présenter à l'Exposition universelle de Paris en 1855. Les récompenses du jury l'amenèrent à prendre un brevet en France, ce qui fit accorder par la Suède le brevet sollicité par son frère. Dès 1856, le brevet français fut cédé à la Maison Coignet frères à Lyon, premiers fabricants après l'usine montée à Jönköping. Quand l'État monopolisa en France les allumettes, Coignet



Fabrication de boîtes d'allumettes en bois.

demeura longtemps son fournisseur de phosphore rouge, ainsi que de sesquisulfure de phosphore, utilisé aussi plus tard en France, ses propriétés et avantages étant assez analogues, mais avec l'inconvénient d'une nette allergie pour quelques personnes. Les perfectionnements de détail ont été principalement les suivants depuis 1856. Du verre en poudre a été ajouté comme abrasif aux deux pâtes. Celle du bouton a été améliorée par l'introduction de bioxyde de manganèse, de bichromate de potassium et d'oxyde de zinc. Les tiges, primitivement soufrées sous le bouton, ont été de plus en plus exclusivement paraffinées, vu l'odeur piquante de l'anhydride sulfureux.

La Compagnie Kreuger et Toll de Jönköping, qui contrôla un moment les trois quarts de la production mondiale des allumettes sous l'impulsion d'Ivar Kreuger (1880-1932), fit breveter une allumette offrant une sécurité suffisante, tout en s'enflammant sur toute surface rugueuse. Elle a un double bouton. Le classique était partiellement recouvert par seconde trempe dans une pâte de frottoir. À la limite des deux, tout frottement fort l'enflamme. Un moment importée en France, elle ne l'est plus.

Des fabrications françaises ont disparu deux variantes d'allumettes de sûreté : l'*allumette-tison*, à manchon de pâte à base de phosphore rouge et de sciure donnant une combustion vive et prolongée résistant aux courants d'air ; l'*allumette-naïade*, pour la marine, où la gomme de la pâte était remplacée par de la bakélite insoluble et inaltérable à l'eau.

Fabrication

Pour la tige, un bois d'une essence assez combustible, s'imprégnant bien de soufre ou de paraffine et pouvant bien se trancher ou se dérouler fut le premier élément employé, et il l'est toujours abondamment. On peut utiliser le tremble nordique, bon nombre de peupliers européens ou américains, ou, à défaut, le pin d'Alep et quelques essences tropicales. Les billes sont débitées en tiges par déroulage, suivi du passage dans des hachoirs à lancettes (section carrée, système français), ou par rabotage par gouges emporte-pièce (section en croissant, système américain). Pour les boîtes à tiroirs et coulisses, on peut employer les mêmes essences, plus le tilleul. Mais, en France comme ailleurs, le bois est progressivement remplacé par le carton ou des matières plastiques. Le déroulage et le hachage sont complétés par l'incision de rainures pour le pliage. On confectionne aussi des allumettes plates en bois en pochettes, où se superposent des rangées d'allumettes incomplètement séparées au-dessus d'une souche commune, au ras de laquelle on les casse pour l'usage. En France ont été abandonnées les allumettes-bougies en cire, enrobant une mèche de coton. De plus en plus se répandent les allumettes plates en carton. Le carton se traite comme du bois déroulé pour allumettes plates. Dans certains pays, il existe des cigarettes dont une extrémité forme allumette. En extrayant une cigarette d'un alvéole formant frottoir ou en la frottant, après extraction, sur le fond du paquet, qui porte un petit frottoir, on enflamme le bout de la cigarette.

Vente

De l'origine jusqu'en 1872, la fabrication et la vente des allumettes furent libres en France. C'est la ponction dans le Trésor public du tribut de guerre de 1871 qui fit décréter la fabrication par monopole d'État, d'abord affermé en 1872, puis pris en régie directe en 1890 par les manufactures de l'État, déjà chargées des tabacs depuis 1811. L'importation des allumettes étrangères est également réservée au monopole. Contrairement aux tabacs, dont la vente est réservée au détail à des débitants contractuels approvisionnés directement, la vente des allumettes est libre. Les détaillants, comprenant les débitants de tabacs, qui sont tenus d'en vendre, sont approvisionnés par l'intermédiaire de négociants en gros, servis par les manufactures au nombre de quatre. Par application du traité de Rome instituant le Marché commun, les monopoles de fabrication et de vente en gros sont supprimés en droit, mais en fait il n'y a encore pas eu pratiquement de changements.

M. L.

📖 G. Cederschiöld et E. von Feilitzen, *The History of the Swedish Match Industry* (Stockholm, 1946). / L. Lebreton et C. Rœsch, *la Fabrication*

des allumettes (l'Imprimerie à l'École, Cannes, 1952).

Alma-Ata

V. de l'U. R. S. S., capit. du Kazakhstan ; 753 000 hab.

Fondée en 1854, sous le nom de Vernyï, Alma-Ata devint la capitale de la république fédérale du Kazakhstan en 1929 ; elle succédait à Kzyl-Orda.

Curieusement excentrique par rapport à l'ensemble de la république, la ville a été choisie en raison même des avantages de sa position géographique de contact. À 800 m d'altitude, au pied des hautes montagnes appelées Ala-Taou transilien (culminant à plus de 5 000 m), dans l'éventail de vallées fertiles, le Semiretche (le « pays des Sept-Rivières »), elle se situe entre les déserts et les steppes kazakhes et les hauts plateaux et les bassins du Sinkiang, sur la voie de rocade parcourue par une piste et, à partir de 1880, par la voie ferrée du Turksib, qui unit le Turkestan russe au Transsibérien.

Alma-Ata s'étend sur des terrasses et de vastes cônes de déjections de la rive gauche du fleuve Ili, affluent du lac Balkhach, au centre d'un paysage de piémont couvert de prairies et de vergers (notamment de pommiers, qui ont valu son nom à la ville), région agricole irriguée et lieu de villégiature pour les habitants de la ville et les touristes. Le climat est typiquement montagnard et continental. L'amplitude moyenne annuelle atteint 32 °C ; les moyennes de janvier et de février se situent au-dessous de – 8 °C, tandis que celles de juillet et d'août dépassent 23 °C. La salubrité est assurée par des vents toujours frais et un air très sec. La lame d'eau annuelle, inférieure à 600 mm et, certaines années, à moins de 500 mm, reste toujours supérieure à la moyenne de la plupart des villes du Kazakhstan, et le maximum de printemps favorise le début de la période végétative.

L'inconvénient du site réside dans la fréquence des séismes, qui ont détruit la majeure partie de la ville ancienne (notamment en 1887 et en 1910), et des inondations, qui ensevelissent sous des tonnes de boue et de galets les quartiers les plus proches de la montagne.

À l'époque tsariste, Vernyï constitue le type parfait d'une base de la conquête russe face aux tribus nomades des montagnes et des déserts ; c'est un centre de garnison et d'administration autour duquel se rassemblent artisans et marchands. Ville de déportation en raison de son isolement, Vernyï devient par là même un foyer ardent d'opposition au régime des tsars et participe à la fondation de la république soviétique. Son rôle politique et militaire, atténué ensuite, se renforce depuis 1960 devant la menace chinoise.

L'industrie s'est développée d'abord à partir de la production agricole et pastorale des vallées et des montagnes voisines (tanneries, maroquineries, industries laitières, conserveries, combinats alimentaires, manufactures de tabac, filatures et tissages de laine et de coton). Se sont ajoutées ensuite les industries transférées d'Ukraine et de Russie durant la Seconde Guerre mondiale, notamment un gros combinat de construction de machines, qui fut installé en 1941-42 et à partir duquel se sont développées des fabriques d'outillage pour machines agricoles (le cinquième de la production de cette branche au Kazakhstan), de tréfilerie et de matériel d'équipement, exportés en Inde et en Bulgarie, ainsi que la construction de petites centrales électriques rurales. Alma-Ata assure ainsi 17 p. 100 de la production des industries alimentaires du Kazakhstan, le dixième de la production métallurgique et occupe plus de 9 p. 100 de la main-d'œuvre du secteur secondaire.

Le rôle de capitale a considérablement accru l'appareil bureaucratique, et la fonction culturelle et scientifique a contribué non seulement à la formation de cadres locaux, mais aussi à l'immigration de scientifiques et d'étudiants. L'université Kirov, l'Académie des sciences du Kazakhstan, les instituts, les laboratoires et les stations de recherche ont une importance accrue dans le cadre de la régionalisation des activités intellectuelles.

À partir d'un noyau à valeur historique, mais peu étendu, et d'un centre monumental s'étale une ville immense, au dessin géométrique, composée de vastes ensembles résidentiels limités par des avenues bordées de canaux d'irrigation et des espaces verts. La population s'accroît sous l'effet de trois facteurs : les excédents naturels très élevés, l'exode des montagnards vers la ville, l'immigration de jeunes cadres venus de la partie européenne de l'Union. Elle a été multipliée par plus de soixante depuis un siècle (12 000 hab. en 1871) et a plus que triplé depuis 1939 (222 000 hab.). On ne connaît pas le pourcentage exact de Russes, mais, par la diffusion de la langue, comme par l'adoption des mœurs européennes, des modes de culture et de loisirs, on peut conclure à une certaine russification de la vie urbaine.

A. B.

Almeida Garrett (João Baptista da Silva Leitão de)

Écrivain et homme politique portugais (Porto 1799- Lisbonne 1854).

Un des meilleurs prosateurs de langue portugaise, restaurateur du théâtre, chef de l'école poétique romantique et homme public aux idées modernes, il a fortement marqué son époque. Il est né dans une famille bourgeoise ayant quelques biens aux Açores. Le nom de Garrett révèle des ancêtres maternels irlandais. Les servantes de son enfance lui ont donné le goût des chansons, des contes populaires et du folklore. L'invasion française chasse sa famille aux Açores (1809), où il s'initie aux belles-lettres auprès de son oncle, futur évêque d'Angra. Il s'exerce déjà à la poésie par des odes anacréontiques et compose un sermon. En 1816, il commence ses études de droit à Coimbra et se laisse séduire par les idées libérales, sans négliger pour autant la littérature. L'essentiel de ses poésies arcadiennes et ses premiers essais dramatiques datent de cette époque. Avec la révolution de 1820, Garrett conçoit l'espoir d'une renaissance nationale et culturelle. Diplômé en droit et fonctionnaire de l'Instruction publique, il épouse la jeune Luisa Midosi (1822), mariage mal assorti qui trouvera son épilogue dans la séparation de 1839.

La réaction absolutiste de 1823 lui fait chercher asile en Angleterre. Garrett s'y enthousiasme pour Shakespeare, Byron et Walter Scott. Les vieilles ballades, les paysages et les ruines l'orientent vers le romantisme. Garrett se rend ensuite en France, où il ne se plaît pas, mais où il compose *Camões* et *D. Branca*, poèmes épiques qui vont introduire un romantisme national dans sa patrie. En 1826, de retour au Portugal, il croit à l'apaisement et se consacre au journalisme politique. Deux ans plus tard, l'usurpation de Miguel le condamne à un nouvel exil en Angleterre, puis en France, d'où il gagne l'île Terceira, enrôlé dans le corps expéditionnaire libéral. Ses premières œuvres sont jouées ou publiées. En 1832, Garrett participe au siège de Porto et écrit un roman à la Walter Scott, *l'Arc de Sainte-Anne*, qui sera publié bien plus tard.

l'œuvre d'Almeida Garrett

- **Poésie lyrique**

Portrait de Vénus, 1821
Lyrique de Jean Minime, 1829
Fleurs sans fruit, 1845
Feuilles tombées, 1853
Fables et contes, 1853

- **Poésie épique**

Camões, 1825
D. Branca, 1826
Romanceiro, 1843

- **Théâtre**

Mérope, 1821
Caton, 1821
Un auto de Gil Vicente, 1838
Filipa de Vilhena, 1840
L'Armurier de Santarém, 1841
Tio Simplicio, 1843
Frère Louis de Sousa, 1843
La Vérité par le mensonge, 1845
La Nièce du marquis, 1848

- **Roman**

L'Arc de Sainte-Anne, 1845-1850

- **Journal**

Voyages dans ma patrie, 1845

- **Essais**

Précis de la littérature portugaise, 1826
De l'éducation, 1829
Le Portugal dans la balance de l'Europe, 1830

La victoire libérale de 1832 voit Garrett récompensé. Il est chargé d'affaires à Bruxelles (1834-1836) et il découvre Goethe et la littérature allemande. La vie mondaine l'attire, il sacrifie au dandysme. Rentré à Lisbonne, il connaît quatre années de bonheur auprès d'Adelaïde Deville, qui lui laisse une fille à sa mort en 1841. Les idées de l'orateur et du journaliste triomphent. Le ministre Manuel Passos demande à Garrett de fonder un théâtre et un conservatoire nationaux. Ses efforts aboutissent et il fournit les modèles nécessaires à la jeune école dramatique : quatre pièces composées entre 1838 et 1843. Garrett, à l'apogée de son activité, fait figure de mentor. Il écrit ses *Voyages dans ma patrie* et publie le volume du *Romanceiro.* De nouvelles expériences sentimentales le ramènent à la poésie lyrique. Éloigné des luttes politiques, il rejoint en 1851 le mouvement de la Régénération, surtout préoccupé de progrès matériel. Garrett est vicomte et pair du royaume en 1851, et ministre des Affaires étrangères en 1852. Son chef-d'œuvre lyrique. *Feuilles tombées*, paraît en 1853. Un roman social dans un cadre brésilien, *Hélène*, l'occupait encore lorsqu'il mourut en décembre 1854.

Homme protée, Garrett concerne aussi bien l'histoire littéraire et politique de son temps que celle des idées.

Libéral engagé dans l'action, il veut redonner une conscience collective à ses compatriotes. Son œuvre littéraire n'est que l'aspect le plus brillant de l'action du patriote et de l'homme public. Le romantisme qu'il introduit au Portugal est national et populaire ; d'où son goût pour les sources anciennes et les grandes crises de l'histoire où se révèle le mieux l'âme d'un pays. Ses doctrines esthétiques en font un précurseur équilibré qui montre la voie aux générations suivantes. Son drame *Frère Louis de Sousa*, qui prend des libertés avec l'histoire pour mieux recréer l'atmosphère d'une époque, lui assure une place à côté de Gil Vicente, mais sa dispersion, liée aux circonstances et à son tempérament, l'a empêché d'écrire les autres chefs-d'œuvre qu'on pouvait espérer. En somme, il apparaîtrait parfois superficiel et plus génial par ses découvertes et les voies ouvertes que par ses réalisations. Mais, aujourd'hui, on retrouve la cohérence de l'œuvre et son unité avec l'homme. Les héros de Garrett sont des « états successifs, partiels, d'un portrait unique, celui de l'auteur ».

R. C.

Gomes de Amorim, *Memórias biográficas de Garrett* (Lisbonne, 1881-1884 ; 3 vol.). / G. Legentil, *Almeida Garrett. Un grand romantique portugais* (Renaissance du livre, Bruxelles, 1927). / Naiéf Safardy, *« Folhas caídas ». A crítica e a poesia* (São Paulo, 1960). A. R. Lawton, *Almeida Garrett, l'intime contrainte* (Didier, 1968).

Almohades

En ar. AL-MUWAḤḤIDŪN, dynastie berbère qui régna sur l'Afrique septentrionale et la moitié de l'Espagne de 1147 à 1269.

Les origines

Les Almohades sont des Berbères du groupe des Masmoudas, apparentés aux Chleuhs du Maroc moderne. Ces sédentaires montagnards se lancent au début du XIIe s., à partir du Haut Atlas marocain, à la conquête de terres plus riches et parviennent à constituer un immense empire englobant tout le Maghreb et l'Andalousie. Leur mouvement se traduit, comme celui de leurs adversaires, les Almoravides, en termes religieux. Ils se mettent en marche pour conquérir de nouveaux territoires, mais aussi pour propager leur doctrine. Toutefois, cette doctrine est plus profonde et plus originale que celle de leurs devanciers.

Ibn Tūmart et la doctrine almohade

Le fondateur, ibn Tūmart, né dans une tribu masmoudienne, les Harrhas, vers 1080, part entre 1105 et 1110 pour l'Orient compléter sa formation. Il revient au Maghreb avec de nouvelles conceptions religieuses, inspirées de la pensée du grand théologien musulman Abū Ḥāmid MuḤammad ibn MuḤammad al-Rhazālī (1058-1111). Comme Rhazālī, ibn Tūmart professe la nécessité de donner au Coran une interprétation allégorique. Prendre le texte sacré dans son sens littéral et considérer que des attributs, comme le don d'entendre et le don de voir, conférés à Dieu par le Livre sont réels, c'est-à-dire comparables à ceux de l'homme, constitue à ses yeux un anthropomorphisme, voire un polythéisme, incompatible avec l'immatérialité et l'unité du Créateur. À l'instar de Rhazālī, ibn Tūmart donne à sa conception le nom de *tawḥīd*, ou unitarisme. De là, l'appellation de ses adeptes : al-MuwaḤḤidūn, ou Almohades, c'est-à-dire ceux qui proclament l'unicité de Dieu.

De retour au Maroc, ibn Tūmart juge de son pouvoir sur le peuple maghrébin. Entouré d'un petit groupe de disciples, il s'arrête dans chaque agglomération, s'adresse dans les mosquées aux croyants et les captive par son éloquence véhémente. Il blâme le luxe des habits, le relâchement des mœurs et brise, partout où il les rencontre, les instruments de musique et les amphores de vin. Son but est d'amener les croyants à veiller à la pureté de l'islām et à intervenir pour faire cesser toute pratique que la religion réprouve. À Mallāla, petite localité de la banlieue de Bougie, il élabore sa doctrine au contact de ses étudiants, auxquels il précise le but de sa mission. C'est dans ce village qu'il rencontre un jeune homme de la tribu berbère zénète des Kūmiyas, 'Abd al-Mu'min, le futur calife almohade.

La fondation de la communauté almohade

Arrivé à Marrakech vers 1120, ibn Tūmart quitte la ville sous la menace d'une arrestation. Pourchassé par les autorités almoravides, il trouve refuge dans le Haut Atlas marocain, sur le territoire de sa propre tribu, les Harrhas. Il s'établit à Tinmel, dans la haute vallée de l'oued Nfis. De là, il entreprend de propager sa doctrine parmi les tribus masmoudiennes. Très vite, il réussit à gagner à sa cause les chefs de tribus, pour lesquels il rédige, en dialecte berbère, un traité résumant l'essentiel de ses idées. Grâce à une propagande judicieusement organisée, il s'impose à toute la population du Sous. Il met un terme aux luttes de clans et jette les bases de la communauté almohade, noyau de la dynastie qui porte le même nom. Une fois son autorité affermie, il se proclame « mahdī ». Devenu l'« imām impeccable », le chef de la communauté almohade s'inspire dans sa conduite de Mahomet, dont il prétend descendre.

L'organisation de la communauté almohade

Comme lui, il organise un État qu'il adapte admirablement aux structures de la société berbère. Au sommet de la hiérarchie almohade est la djamā'a, composée de dix personnes, les premiers et les plus sûrs disciples d'ibn Tūmart. Trois d'entre eux sont particulièrement influents : 'Abd al-Mu'min, le futur calife, Abū ḤafṢ 'Umar, l'ancêtre des ḤafṢides, et al-Bachīr. Au-dessous de la djamā'a est rassemblée des Cinquante, qui comprend des représentants des tribus masmoudiennes de l'Atlas : les Harrhas, les Tinmels, les Hintātas, les Gedmīwas, les Genfīsas. Les décisions les plus importantes sont prises par ibn Tūmart avec l'aide des Dix. Pour les affaires de moindre envergure, l'imām prend l'avis des Cinquante.

'Abd al-Mu'min et la fondation de la dynastie almohade

À la mort du mahdī vers 1128, son principal lieutenant, 'Abd al-Mu'min, hérite d'un État constitué, qui possède des ressources fournies par l'impôt et des troupes fanatisées et aguerries au cours des escarmouches contre les Almoravides. 'Abd al-Mu'min est étranger aux Masmoudas. Il appartient à la tribu des Kūmyas d'Oranie. Cette qualité d'étranger semble l'imposer comme arbitre parmi les tribus masmoudiennes. Après une période de trois ans, pendant laquelle la mort d'ibn Tūmart est tenue secrète, 'Abd al-Mu'min est reconnu par les Almohades comme le calife du mahdī. Il prend le titre d'émir des croyants (amīr al-mu'minīn) et maintient l'organisation instituée par son maître.

L'occupation du Maghreb et de l'Andalousie

Dès son avènement, il s'engage dans une lutte à mort contre les Almoravides. Le coup de grâce est donné par l'occupation de la capitale Marrakech en 1147. Deux ans plus tard, les Almoravides sont définitivement chassés du Maroc. Au milieu du XIIe s., 'Abd al-Mu'min est reconnu par une délégation d'al-Andalus comme souverain de l'Andalousie occidentale. En 1151, il détruit le royaume Ḥammādide de Bougie. L'année suivante, il bat les Hilāliens et étend sa domination sur l'ensemble du Maghreb central. En 1159, il marche à la tête d'une puissante armée sur l'Ifrīqiya et soumet les petites dynasties qui, depuis la destruction de l'Empire zīride, règnent sur ce pays. Quelques mois plus tard, en 1160, il enlève la ville de Mahdia aux Normands. En 1161, il entreprend d'enlever l'Andalousie orientale à ibn Mardanīch, un Espagnol d'origine chrétienne, pour établir sa souveraineté sur toute l'Espagne musulmane.

Gouvernement et administration almohades

'Abd al-Mu'min fonde une dynastie mu'minide en désignant pour lui succéder son fils Muhammad. Afin de neutraliser les Masmoudas, auxquels il est étranger, il s'appuie sur des Arabes, représentants des grandes familles hilāliennes, amenés au Maroc après leur défaite en Ifrīqiya. Il réussit à faire d'eux des partisans dévoués, capables de contrebalancer l'autorité des cheikhs almohades. Il découpe l'Empire en provinces, dont il confie l'administration à ses propres enfants. Ceux-ci jouent le rôle de gouverneurs et sont assistés par des cheikhs qui ont le titre de vizirs.

En 1159, 'Abd al-Mu'min procède à un vaste arpentage de la Cyrénaïque à l'Atlantique et établit un cadastre pour l'ensemble du Maghreb. Cette entreprise a un objectif fiscal : il s'agit, pour le calife, de déterminer les terres appartenant aux musulmans non almohades. Ces derniers sont considérés comme des infidèles, et leurs biens deviennent des « habous » (propriétés à caractère religieux), dont les occupants sont astreints à payer le kharādj (impôt foncier prélevé sur les non-musulmans).

les souverains almohades

Muḥammad ibn Tūmart, al-Mahdī	1121-1128 ?
'Abd al-Mu'min, Amīr al-Mu'minīn	1128-1163
Abū Ya'qūb Yūsuf	1163-1184
Abū Yūsuf Ya'qūb al-Manṣūr	1184-1199
Muḥammad al-Nāṣir	1199-1213
Yūsuf al-Mustanṣir	1213-1224
'Abd al-Wāḥid, al-Makhlū' (le déposé)	1224-1224
Al-'Ādil	1224-1227
Al-Ma'mūn	1227-1232
Al-Rachīd	1232-1242
Al-Sa'īd	1242-1248
Al-Murtaḍā	1248-1266
Abū al-'Ulā, appelé Abū Dabbūs	1266-1269

Cette mesure permet à ‘Abd al-Mu’min d’approvisionner le trésor de l’État.

Les tribus arabes et la dynastie almohade

Toutefois, la politique fiscale du calife almohade ne touche pas toutes les tribus du Maghreb. Certaines d’entre elles, arabes hilāliennes et berbères zénètes, ne sont pas astreintes au kharādj. Constituées en tribus makhzen, elles assistent le gouvernement pour prélever cet impôt sur la population sédentaire. Elles sont, en outre, astreintes au service militaire et constituent l’essentiel de l’armée almohade.

À la mort de ‘Abd al-Mu’min, son fils Abū Ya‘qūb Yūsuf (1163-1184) — désigné du vivant de son père comme héritier du califat à la place de son frère MuḤammad, jugé incapable — trouve auprès de ces tribus un appui solide. Abū Ya‘qūb hérite d’un vaste empire, englobant tout le Maghreb et la majeure partie de l’Espagne musulmane. Sans rompre avec les cheikhs almohades, qui continuent à jouer un rôle important dans la vie politique, il compte sur les tribus arabes pour consolider son pouvoir. C’est avec leurs contingents qu’il reprend la guerre contre ibn Mardanīch. En 1172, ce prince chrétien est écrasé, et l’autorité almohade s’étend dès lors sur toute l’Espagne musulmane. Quelques années auparavant, en 1167, Abū Ya‘qūb a maté la rébellion des Rhumāras, montagnards berbères du nord du Maroc. En 1180, il fait personnellement le siège de Gafsa, s’empare de cette ville et soumet la population, révoltée contre l’oppression almohade. Quatre ans plus tard, en 1184, il se lance dans une expédition en Espagne contre la ville de Santarém et tombe sur le champ de bataille à l’âge de quarante-six ans.

Son fils Abū Yūsuf Ya‘qūb (1184-1199), connu sous le nom d’al-ManṢūr, lui succède à la tête de l’Empire. Tout comme son père, il doit affronter des rébellions. La plus dangereuse est celle des Almoravides Banū Gānya, qui, débarqués de leur principauté des Baléares, occupent en novembre 1184 la ville de Bougie. Al-ManṢūr parvient à les chasser du Maghreb central grâce à l’appui des tribus hilāliennes. Les Banū Gānya se réfugient au Maghreb oriental, où ils trouvent des tribus hostiles à la domination almohade. Appuyés sur une tribu arabe, les Banū Sulaym, ils réussissent à constituer, pour un temps, un Empire almoravide qui s’étend de Bône au djebel Nefousa.

Cette renaissance éphémère des Almoravides découle des préoccupations almohades en Espagne, où les princes chrétiens deviennent de plus en plus dangereux. La situation n’est rétablie qu’en 1195, lorsque al-ManṢūr remporte sur le roi de Castille Alphonse VIII la victoire d’Alarcos. Cette victoire permet au successeur d’al-ManṢūr, le calife MuḤammad al-NāṢir (1199-1213), de concentrer tous ses efforts contre les Almoravides, auxquels il enlève l’Ifrīqiya, qu’il confie au gouvernement d’Abū MuḤammad le ḤafṢide.

Le déclin des Almohades

Cependant, le danger chrétien est loin d’être écarté en Andalousie. En 1212, une coalition des rois chrétiens d’Espagne et du Portugal inflige une dure défaite aux Almohades à Las Navas de Tolosa. L’Empire almohade traverse alors une période de déclin qui aboutit à sa dislocation.

Sous le règne du successeur d’al-NāṢir, al-MustanṢir (1213-1224), les cheikhs almohades s’emparent de la direction des affaires publiques. Ils la conservent sous le calife ‘Abd al-WāḤid (1224), qu’ils obligent d’abdiquer avant de l’étrangler. Le califat perdant désormais tout prestige et toute autorité, la porte est ouverte aux séditions et aux guerres civiles. Al-‘Ādil est assassiné après un règne de trois ans (1224-1227). Son successeur, al-Ma’mūn, essaie de réduire le pouvoir des cheikhs et de rétablir l’autorité du califat. Il commence par rompre avec la doctrine d’ibn Tūmart en qualifiant l’imām d’égaré et de coupable. Il procède ensuite à l’exécution massive des cheikhs, factieux gardiens de cette doctrine. Loin de renforcer le prestige du califat, ces mesures privent l’Empire de son seul facteur de cohésion, hâtant ainsi son effondrement.

Le démembrement de l’Empire almohade

L’Espagne musulmane échappe au contrôle des Almohades et revient au régime des rois de taifas. En Ifrīqiya, le gouverneur, petit-fils du cheikh Abū ḤafṢ, se déclare en 1228 indépendant. Au Maroc, YaḤyā, fils du calife al-NāṢir, s’empare de Marrakech en l’absence d’al-Ma’mūn, engagé dans une guerre contre les chrétiens à Ceuta. Le successeur d’al-Ma’mūn, al-Rachīd (1232-1242), fait assassiner YaḤyā et reprend la capitale de l’Empire. Pour refaire l’unité de son royaume et rétablir sa cohésion, al-Rachīd revient à la doctrine et aux institutions d’ibn Tūmart. Mais l’unité, déjà compromise par les défaites d’Espagne, ne résiste pas aux révolutions de palais. En 1235, l’émir de Tlemcen, Yarhmurāsan ibn Zayyān, se déclare indépendant et crée le royaume zénata des ‘Abdalwādides. L’année suivante, le gouverneur de l’Ifrīqiya, Abū Zakariyyā’, consommant sa rupture avec le calife, prend le titre d’émir et fonde à Tunis la dynastie ḤafṢide.

Sous le règne d’al-Sa‘īd (1242-1248), calife pourtant énergique, la situation s’aggrave encore. Les Marīnides, Berbères zénètes, déjà maîtres d’une grande partie des plaines marocaines, occupent Meknès en 1244 et s’emparent de Fès en 1248, après avoir anéanti l’armée almohade.

L’Empire est alors à l’agonie. Le calife ‘Umar al-Murtaḍā (1248-1266) doit payer tribut aux Marīnides pour sauver Marrakech. En 1266, al-Murtaḍā est renversé par son cousin Abū Dabbūs, qui se fait proclamer calife à sa place. Les Marīnides exploitent ces dissensions internes pour mettre un terme à la dynastie almohade et s’emparer de Marrakech (sept. 1269).

La civilisation almohade

La dynastie laisse le souvenir d’une dynastie guerrière, dont l’ardeur religieuse et la mission spirituelle n’allèrent pas sans intolérance et vexations à l’égard des juifs et des chrétiens. Sous sa domination, les femmes ne jouent plus de rôle dans la vie politique, comme au temps des Almoravides. Bien au contraire, elles sont mises à l’écart et reléguées dans le harem. Le rigorisme de la religion et la rigidité de la morale agissent non seulement sur les mœurs, mais aussi sur l’art. Toute représentation d’êtres animés est bannie de l’architecture. L’art almohade n’accuse pas pour autant des symptômes de décadence. C’est, sous une forme austère, la rencontre des traditions andalouses et maghrébines (Giralda de Séville, mosquée de Ḥasan à Rabat, Kutūbiyya de Marrakech). Toutefois, le plus précieux de l’héritage almohade réside dans le domaine de la pensée. Celle-ci atteint alors ses plus hauts sommets et contribue à enrichir le patrimoine intellectuel de l’humanité. En effet, des écrivains comme ibn Ṭufayl, Avenzoar et Averroès, tous trois médecins et familiers du calife Yūsuf, devaient transmettre à l’Occident du Moyen Âge et de la Renaissance les trésors de la science et de la philosophie grecques.

A. M.

► *Algérie / Almoravides / Andalousie / Arabes / Berbères / Espagne / Islām / Marīnides / Maroc.*

C. A. Julien, *Histoire de l’Afrique du Nord* (Payot, 1931 ; nouv. éd. revue par C. Courtois et R. Le Tourneau, 1952-1953 ; 2 vol.). / E. Lévi-Provençal, *Histoire de l’Espagne musulmane* (Maisonneuve, 1950-1953 ; 3 vol.). / A. Huici Miranda, *Historia política del imperio almohade* (Tétouan, 1956 ; 2 vol.) ; *Historia de los almorávides y almohades* (Madrid, 1957). / A. Benabdellah, *les Grands Courants de la civilisation du Maghreb* (Casablanca, 1958).

Almoravides

En ar. AL-MURĀBIṬŪN, Berbères sahariens qui régnèrent au Maghreb et en Andalousie au XIe et au XIIe s.

Les origines

Les Almoravides sont des tribus berbères du groupe des Ṣanhādjas, apparentés aux Touaregs. Pasteurs nomades, ils se lancent, au milieu du XIe s., à partir de leur désert, à la conquête de terres plus riches et parviennent à constituer un immense empire, englobant un double domaine africain et européen. Ce mouvement, qui traduit un épisode de la lutte pour la vie que mènent constamment, au Maghreb, les nomades contre les sédentaires, s’exprime en termes religieux. En effet, les Almoravides, ou al-MurābiṬūn, sont, en même temps qu’une confédération de tribus, une confrérie religieuse. Tout

comme les Arabes au début de l'islām, ils se mettent en marche pour occuper des territoires et propager une doctrine.

La doctrine almoravide

Toutefois, cette doctrine n'a rien d'original et ne fait que reprendre les principes du rite malékite, hérités des grands docteurs de Kairouan. En 1035, des chefs de la tribu des Lamtūna, de retour de pèlerinage, s'arrêtent à Kairouan, où ils entendent Abū ʿImrān, savant originaire de Fès. Pris d'admiration pour ce maître, ils lui demandent d'envoyer parmi eux, dans le désert, l'un de ses disciples. Ce sera ʿAbd Allāh ibn Yāsīn, fondateur du mouvement almoravide. Réformateur rigoureux, ibn Yāsīn invite les nomades à respecter scrupuleusement les prescriptions de l'islām et, par conséquent, à ne plus épouser plus de quatre femmes et à payer l'impôt rituel. Trouvant ces obligations insupportables, les nomades ne répondent pas à son appel. Ibn Yāsīn les abandonne alors et se rend, en compagnie de l'un de leurs chefs, dans une île du cours inférieur du Sénégal. Très vite, quelques chefs de tribus les suivent, encourageant par leur exemple beaucoup de nomades à faire de même. C'est ainsi que le ribāṬ fondé par ibn Yāsīn essaime et compte, en peu de temps, de nombreux fidèles.

Le ribāṭ : centre de formation religieuse et militaire

Le ribāṬ est un couvent doublé d'un camp militaire. Les gens du ribāṬ, ou murābiṬūn, constituent, en même temps qu'une communauté religieuse, une troupe de guerriers. Ils reçoivent un enseignement religieux fondé sur un malékisme intégral et schématique. Ibn Yāsīn parvient à soumettre ces chevaliers sahariens, férus d'indépendance, à une discipline très rigoureuse. Le moindre manquement aux obligations religieuses ou morales est sanctionné de coups de fouet, qui doivent être supportés en « esprit de pénitence ». Les fidèles sont constamment aux ordres de leur maître ibn Yāsīn, considéré comme le gardien de la loi.

L'occupation du Maroc

Cette discipline aide à la formation militaire des murābiṬūn. Devenus une véritable machine de guerre, ces moines-soldats parviennent à s'imposer aux Noirs idolâtres avant de franchir l'Atlas et d'occuper le Maroc sous la conduite de Yūsuf ibn Tāchfīn, le fondateur de la dynastie des Almoravides. Ce dernier prend le pouvoir en 1061 et étend très vite son autorité sur tout le Maghreb central jusqu'à Alger.

L'annexion de l'Andalousie

En 1085, le roi de Castille et de León, Alphonse VI, s'empare de Tolède et menace les principautés musulmanes d'Andalousie. Les royaumes de taifas*, principautés arabes d'Espagne, appellent alors à leur secours Yūsuf ibn Tāchfīn. Renouant les traditions de la guerre sainte, celui-ci remporte en 1086 la victoire retentissante de Zalaca. Devenu le champion de l'islām en péril, le roi almoravide s'arroge la souveraineté sur l'Espagne musulmane au détriment des royaumes de taifas. En 1090, il obtient des fuqahā' (pluriel de *faqīh*), ou jurisconsultes andalous, une fatwa, ou consultation juridique, l'autorisant à détrôner les princes de taifas, déclarés à l'occasion libertins, débauchés et impies.

Le rôle des fuqahā' sous les Almoravides

Les gens dévots d'Andalousie s'accommodent merveilleusement de ce roi berbère, dont la continence, la simplicité et la frugalité, contrastant avec la débauche et l'ostentation des rois de taifas, lui donnent les allures d'un véritable ascète. Au surplus, l'avènement des Almoravides leur permet de jouer un rôle important dans la direction des affaires politiques. En effet, sous ibn Tāchfīn, comme sous son fils et successeur ʿAlī ibn Yūsuf, les fuqahā' jouissent d'une grande autorité aussi bien au Maghreb qu'en Andalousie. Ils sont directement associés à la conduite de l'État et jouissent de traitements substantiels. Ils participent au conseil de l'émir et accompagnent celui-ci dans ses déplacements. Dans les provinces, ils collaborent à la justice et au gouvernement. Toutefois, leur pouvoir est, malgré les apparences, purement consultatif. Jurisconsultes, ils expriment leur opinion par des consultations juridiques, ou fatwas. Or, la fatwa doit être sollicitée par le musulman incertain de ses droits et soucieux de ses devoirs. Les Almoravides en font, il est vrai, un procédé de gouvernement. L'émir provoque une fatwa pour appuyer une mesure dont la légitimité peut être contestée. De ce fait, les fuqahā' deviennent des instruments très efficaces de la politique almoravide. En effet, leur opinion fait force de loi et s'impose à tous les musulmans. C'est ainsi que Yūsuf ibn Tāchfīn s'appuie sur une fatwa des fuqahā' andalous pour légitimer son pouvoir en Espagne musulmane. On peut dire que les fuqahā' détiennent le pouvoir législatif sans pour autant avoir l'initiative des lois.

La réalité de leur pouvoir découle de leur possibilité de refuser une consultation juridique et de cautionner certaines mesures politiques. Aussi, sans exercer de contrôle sur l'émir, ont-ils sur lui des moyens de pression. C'est à leur instigation qu'ibn Tāchfīn reconnaît, après sa victoire de Zalaca. l'autorité spirituelle du calife de Bagdad, auquel il demande l'investiture sur les terres annexées à l'islām. Toutefois, cette reconnaissance se traduit par la simple mention, dans les prières du vendredi, du titre de l'émir des croyants (amīr al-mu'minīn), le calife ʿabbāsside. Ibn Tāchfīn se contente du titre d'émir des musulmans (amīr al-muslimīn), titre pseudo-califien et qui confère à la dynastie almoravide un caractère religieux.

Le caractère berbère de la dynastie almoravide

Les Almoravides restent donc indépendants de l'Orient musulman. Pendant le long règne d'ibn Tāchfīn, la dynastie conserve son caractère berbère. Les hommes continuent à porter, comme naguère au Sahara, une longue pièce d'étoffe sombre qui leur cache le bas du visage. Dans les villes andalouses, le voile du visage devient une marque de noblesse, dont le port est réservé exclusivement aux vainqueurs.

Par contre, les femmes almoravides ne portent pas de voile. Elles jouissent d'une liberté d'allure qui atteste la persistance des vieilles mœurs bédouines. Au surplus, elles paraissent jouer un rôle important dans les affaires publiques. La possession de la belle Zaynab al-Nafzawiyya, surnommée « la Magicienne », semble, au début de la secte almoravide, une condition nécessaire à l'exercice du commandement. Après la conquête du pouvoir, les Almoravides associent les femmes à la vie politique, voire militaire de l'Empire et les laissent vivre comme avant dans les campements sahariens. L'une d'elles va jusqu'à diriger la défense de la citadelle de Marrakech.

L'influence de l'Andalousie sur le Maghreb sous les Almoravides

Malgré leur autorité et leur rudesse, les Almoravides ne résistent pas longtemps au charme de la civilisation andalouse, qui conserve tout son éclat sous les royaumes de taifas. Au moment de l'annexion de l'Espagne musulmane, les Almoravides trouvent des cours très brillantes, véritables foyers d'art, de chansons et de poésie. Le roi de Séville MuḤammad al-Muʿtamid (1069-1095) est lui-même un grand poète. Les Almoravides sont d'abord scandalisés par l'art profane, le faste et les folles dépenses des différentes cours. Mais cette sévérité ne tarde pas à s'assouplir. Ibn Tāchfīn lui-même finit par recourir, pour recruter les agents de son gouvernement, aux hommes les plus cultivés du pays conquis, auparavant cadres des royaumes de taifas. Et, quoiqu'il n'ait que peu de goût pour la poésie andalouse, il s'entoure de poètes qui n'hésitent pas à entrer au service des nouveaux maîtres africains.

Certes, ibn Tāchfīn et son fils ʿAlī ibn Yūsuf ibn Tāchfīn conservent jusqu'au bout l'austérité de moine-soldat et laissent, l'un et l'autre, une solide réputation d'ascétisme et de piété. Mais, sous leur règne, particulièrement sous celui de ʿAlī (1106-1143), l'évolution des goûts et des mœurs chez les Africains marque un progrès sensible. La civilisation andalouse gagne le Maghreb occidental, qui devient une province culturelle et artistique de l'Espagne musulmane. La Grande Mosquée de Tlemcen, achevée en 1135, reste un témoignage vivant de l'influence qu'exerce l'art andalou sur l'art almoravide de la fin du XIe s. au début du XIIe s., c'est-à-dire essentiellement à l'époque de ʿAlī ibn Yūsuf.

ʿAlī ibn Yūsuf et l'« andalousisation » de l'Empire almoravide

Né à Ceuta, d'une mère esclave chrétienne, ʿAlī ibn Yūsuf ne connaît pas le désert et passe la plus grande partie de son règne en Espagne. Malgré son ascétisme, il adopte les pratiques courantes chez les rois de taifas au mépris des principes almoravides. Paradoxalement, ce moine-soldat ne répugne pas à la constitution d'une milice chrétienne. Il est vrai que celle-ci sert dans la partie africaine de l'Empire, laissant aux troupes musulmanes le monopole des incursions en pays chrétien. Les

soldats turcs et chrétiens constituent le gros de la cavalerie almoravide. Le plus célèbre des mercenaires chrétiens est le Catalan Reverter (en ar. al-Ruburtayr), qui tombe en défendant le régime contre les Almohades. Pour s'attacher la communauté chrétienne, qui rend de très grands services, 'Alī ibn Yūsuf la comble de faveurs. Il lui permet d'avoir à Marrakech un sanctuaire, une église, des prêtres et un évêque.

En plus des pratiques militaires des royaumes de taifas, 'Alī ibn Yūsuf adopte leur système fiscal. Dans ce domaine, il rompt avec la tradition almoravide, qui est fondée sur le prélèvement des seuls impôts rituels. À l'encontre de son père, qui s'est abstenu de lever aucune taxe non prévue par la loi, il se trouve, pour des raisons financières, dans l'obligation de déroger aux principes et introduit au Maghreb des impôts non coraniques, notamment des droits de marché, ou qabalāt.

les souverains almoravides

Yūsuf ibn Tāchfīn, amīr al-muslimīn	1061-1106
'Alī ibn Yūsuf	1106-1143
Tāchfīn ibn 'Alī	1143-1145
Ibrāhīm ibn Tāchfīn	1145-1146
Isḥāq ibn 'Alī	1146-1147

La chute des Almoravides

Ces innovations en matière fiscale et militaire ne rencontrent pas la faveur de la population. Les nouveaux impôts sont particulièrement impopulaires. Les Almohades*, secte religieuse, exploitent cette situation pour mener une rude campagne contre les Almoravides.

Ces derniers sont, du reste, usés par la lutte contre les chrétiens en Espagne. À la mort de 'Alī ibn Yūsuf, en 1143, la situation militaire est favorable aux chrétiens. Son fils et successeur Tāchfīn ibn 'Alī (1143-1145) ne peut pas soutenir une guerre sur un double front : au Maghreb contre les Almohades et en Espagne contre les chrétiens. Au surplus, les Andalous se révoltent contre son autorité, reviennent au régime des royaumes de taifas et appellent à leur secours les Almohades, qui sont déjà maîtres de la majeure partie du Maroc. Ceux-ci répondent à cet appel et donnent le coup de grâce à la puissance almoravide en Andalousie. Parallèlement, les Almohades remportent d'importants succès au Maghreb. En 1145, ils battent près de Tlemcen les troupes almoravides. En 1146, ils s'emparent de Fès après un siège de neuf mois, et, en avril 1147, de Marrakech, la capitale de l'Empire, où le fils de Tāchfīn, un jeune adolescent, tente de leur résister. À sa mort, les Almoravides se révoltent d'abord dans le Sous, puis sur la côte atlantique du Maghreb. À la fin de 1148, ils sont définitivement écrasés, et le Maroc passe entièrement sous le contrôle des Almohades.

A. M.

▶ *Almohades / Andalousie / Arabes / Berbères / Espagne / Islām / Maroc / taifas (les royaumes de).*

📖 **E. Lévi-Provençal, *la Civilisation arabe en Espagne* (Le Caire, 1938 ; nouv. éd., Maisonneuve, 1949) ; *Histoire de l'Espagne musulmane* (Maisonneuve, 1950-1953 ; 3 vol.). / J. Bosch, *Historia de Marruecos : los almorávides* (Tétouan, 1957).**

alopécie

Chute temporaire ou définitive, diffuse ou partielle (en aires), des cheveux et des poils.

Alopécies diffuses

Les *alopécies congénitales* sont des affections familiales ; souvent associées à d'autres dysplasies, elles réalisent divers syndromes rares. Le moniléthrix en est le type : cheveux rares, alternativement aplatis et renflés sur toute leur longueur.

Les *alopécies d'origine endocrinienne* relèvent d'anomalies de la glande thyroïde* (myxœdème ou hyperthyroïdie) ou des glandes sexuelles (ménopause, castration).

Dans les *alopécies d'origine infectieuse*, la chute des cheveux débute 75 à 90 jours après la fièvre (typhoïde, par exemple). Rapide, rarement totale, elle persiste 5 à 6 semaines, mais la repousse est de règle. L'alopécie syphilitique secondaire est faite de petites clairières dénudées (surtout aux tempes et à l'occiput), associées souvent à la chute de la queue des sourcils (signe de l'omnibus de Fournier) et à la leucomélanodermie du cou (collier de Vénus) ; la repousse est lente mais complète.

Les *alopécies d'origine toxique* se rencontraient surtout au cours des traitements par les sels d'or, d'arsenic ou de thallium ; elles sont devenues très rares du fait de l'abandon presque complet de ces produits en thérapeutique.

Les *alopécies traumatiques* par choc surviennent deux mois après un accouchement difficile, un grave accident ou une émotion violente ; elles sont totales *(defluvum capillorum)*, mais passagères.

L'*alopécie séborrhéique* (alopécie vulgaire ou « idiopathique »), de cause inconnue, frappe plus l'homme que la femme. Elle est précédée de deux stades pelliculaires : pityriasis sec (entre 11 et 12 ans), pityriasis stéatoïde (entre 12 et 18 ans). La chute commence alors que s'efface l'élément pelliculaire et que le flux sébacé s'établit. Elle encadre les zones fronto-temporales, puis le sommet de la tête *(tonsure)*. La dénudation progresse avec les années, pour aboutir à la *calvitie* totale entre 55 et 60 ans. Chez la femme, la chute est plus diffuse, respectant l'occiput, et aucune zone n'est totalement dégarnie. La fréquence de l'alopécie féminine a augmenté depuis deux décennies, et cela sans explication valable. L'action défavorable de la « pilule » reste actuellement controversée. Aucun facteur ne préside à lui seul à la survenue de l'alopécie séborrhéique. Les théories endocriniennes ou héréditaires sont loin de tout expliquer. Le traitement doit être continu ; il permet de retarder d'au moins dix ans l'aboutissant de la calvitie. Il vise à supprimer les fermentations intestinales, qui favorisent la séborrhée, et à réduire localement le flux séborrhéique (soufre, vitamine B_6). Le massage quotidien du cuir chevelu est indispensable.

Alopécies en aires non cicatricielles

• *Pelade.* Elle est caractérisée par une ou plusieurs plaques totalement glabres, avec des *cheveux peladiques* en bordure. Ceux-ci, très courts (5 à 7 mm), sont effilés ou possèdent une extrémité renflée en massue. Survenue sans troubles fonctionnels, la pelade évolue par poussées (crises peladiques). Certaines pelades sont bénignes (petites plaques isolées), certaines sont sérieuses (plaques larges, nombreuses ou de bordure), d'autres sont graves (décalvantes). La chute des sourcils et des cils, associée à des lésions unguéales, assombrit le pronostic. La pelade n'est pas contagieuse. Elle résulte d'une vasoconstriction des artérioles nourricières des bulbes pileux, en rapport avec une hypertonie sympathique et une épine peladogène (le plus souvent dentaire). Le traitement général est à base d'antinervens. Localement, il est révulsif : huile de cade, acide chrysophanique, histamine. Ultraviolets et neige carbonique peuvent être pratiqués.

• *Teignes tondantes.* Elles sont dues à des Champignons divers. On distingue, suivant la classification de Sabouraud, modifiée par Laungerson et Rivalier, une teigne microsporique et une teigne trichophytique. La première est faite de grandes plaques (2 à 5 cm) recouvertes de squames sèches, parsemées de rares cheveux courts (3 à 6 mm). Elle est tantôt d'origine humaine (due au *Microsporum audouini*), tantôt d'origine animale (*Microsporum canis* ou *felineum*). La teigne trichophytique, provoquée par divers Trichophytons, détermine de petites plaques plus ou moins squameuses avec des cheveux cassés très courts, grisâtres et tordus. Observées presque exclusivement chez les enfants, les teignes, très contagieuses, sont cause d'épidémies scolaires. Ne provoquant pas d'alopécie définitive, elles guérissent spontanément en deux ou trois ans pour les microsporiques et à la puberté pour les trichophytiques. La *teigne à Violacenus* peut persister à l'âge adulte. L'administration *per os* de *griséofulvine* guérit en quelques semaines.

L'éviction scolaire est obligatoire jusqu'à ce que deux examens mycologiques pratiqués à 15 jours d'intervalle soient négatifs.

• *Alopécies traumatiques.* L'*alopécie occipitale du nourrisson* est passagère ; celle du chignon de l'adulte est définitive. La trichotillomanie est fréquente chez l'enfant. Le port d'un bonnet de tête, empêchant l'arrachage des cheveux, entraîne une repousse rapide.

Alopécies en aires cicatricielles

Elles sont tantôt d'origine physique (blessures, brûlures, intervention chirurgicale, radiodermites), tantôt consécutives à diverses dermatoses *(impétigo prolongé, acné chéloïdienne, zona, sclérodermie, nævi, pseudo-pelade de Brocq, lupus érythémateux, lichen plan)*. La *teigne favique*, ou *favus*, rare en France, fréquente en Afrique du Nord, due à *Achorion schönleinii*, atteint l'adulte comme l'enfant. Elle est caractérisée par la présence de « godets » jaune soufre, saillants, ombiliqués au centre. La peau glabre et les ongles peuvent être atteints. La griséofulvine en arrête l'évolution en

quelques jours, mais la repousse est impossible.

A. C.

Alpes

Chaîne de montagnes de l'Europe.

Introduction

Les Alpes constituent, de la Méditerranée aux plaines hongroises, sur 1 200 km, une énorme chaîne arquée et dissymétrique. Elles s'élèvent brusquement au-dessus des plaines du Pô, de Vénétie et du Frioul, et s'abaissent au contraire progressivement vers l'ouest, en France, vers le nord, dans le secteur oriental. Les hautes altitudes s'alignent à peu près suivant cet axe interne, mais les sommets les plus élevés sont groupés presque tous aux environs du coude franco-suisse, là où la chaîne est le plus étroite (massif du Mont-Blanc, Alpes Pennines, Oberland bernois) ; sa largeur est seulement de 120 km entre le lac Léman et Ivrée, alors qu'elle atteint 180 km dans les Alpes du Sud et dépasse 300 km à l'est du lac de Côme.

Un ensemble montagneux aussi puissant est sans aucun doute un obstacle majeur entre l'Europe méditerranéenne et l'Europe septentrionale. Mais il ne faut pas exagérer pourtant l'importance de cette barrière. Les Alpes n'ont pas l'ampleur ni l'énergie des montagnes américaines ou de l'Asie centrale ; de plus, elles sont profondément aérées par de nombreuses vallées, voire par de véritables appendices des plaines voisines, comme le Sillon alpin français ; leurs cols sont souvent assez bas. Leur pénétration et leur traversée sont donc relativement faciles, et l'occupation humaine y a toujours été dense. Loin d'être répulsives, « elles font partie intégrante de l'Europe » (P. Veyret) car elles restent à sa mesure.

J. M.

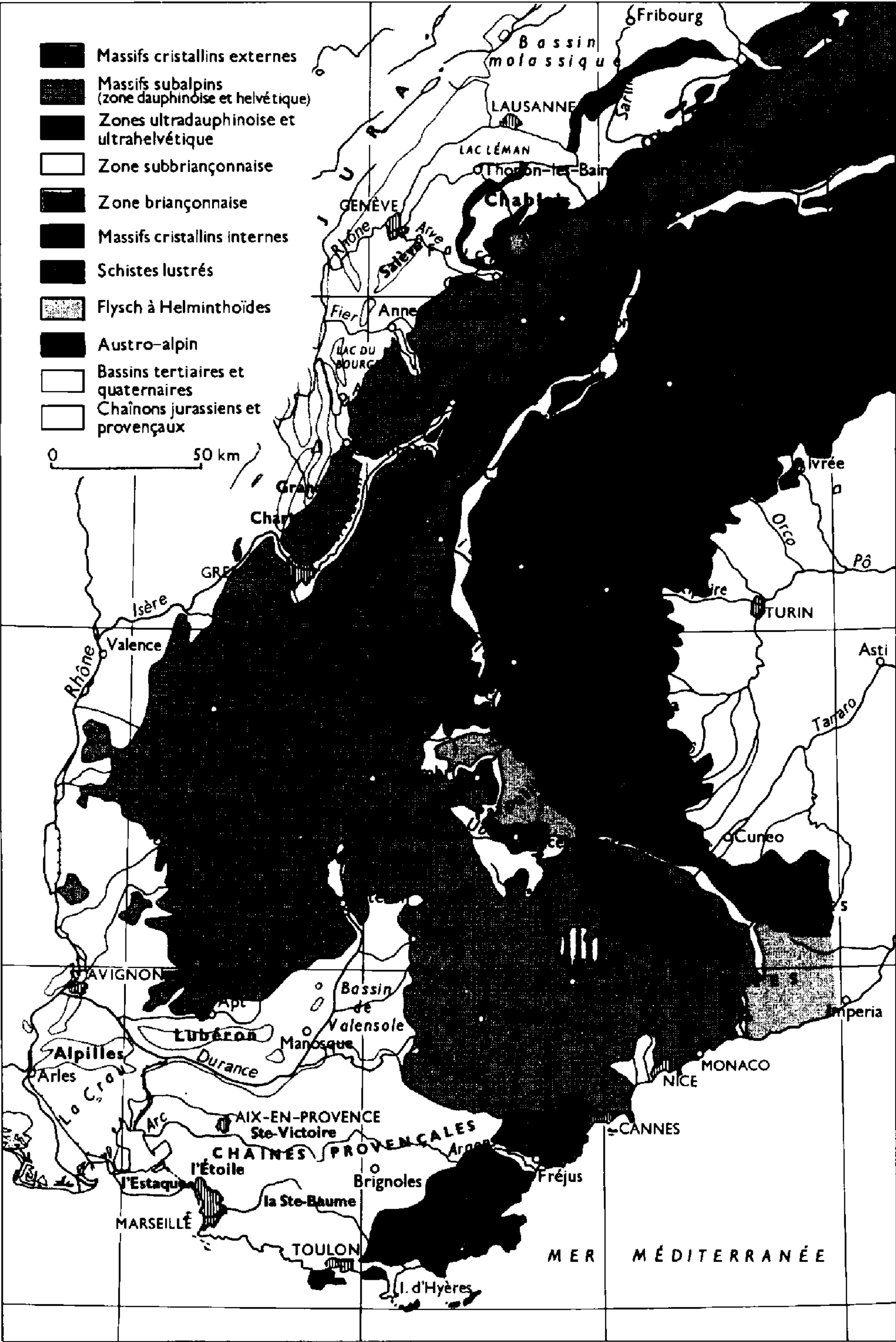


Schéma structural des Alpes franco-italiennes (d'après Debelmas et Lemoine).

Géologie

Il est classique de subdiviser la chaîne des Alpes en trois tronçons : les *Alpes occidentales* (ou Alpes franco-italiennes), de la Méditerranée au Léman, les *Alpes centrales* (ou Alpes suisses), du Léman aux Grisons, et les *Alpes orientales* (ou Alpes autrichiennes), des Grisons à Vienne.

On distingue aussi une série de bandes concentriques, dont les caractères tectoniques, paléogéographiques ou morphologiques se suivent assez bien. Ce sont, du domaine externe (partie convexe de l'arc alpin) au domaine interne (partie concave) : l'*ensemble helvétique* (*dauphinois* en France), l'*ensemble pennique* et l'*ensemble austro-alpin.*

L'allure générale de l'édifice alpin

Elle résulte de la présence en son sein d'accidents complexes et variés, allant des simples plis, failles et chevauchements, jusqu'à de grandes nappes de charriage qui se sont dirigées généralement de l'intérieur vers l'extérieur de la chaîne, mais qui, dans certains secteurs, ont pu être reprises par des mouvements de sens contraire.

Le style tectonique des grands ensembles définis précédemment varie de l'un à l'autre en fonction de la lithologie des couches non affectées par le métamorphisme. Cependant, comme dans beaucoup de chaînes de montagnes, on peut souvent définir, pour chacune des zones, un *socle* ancien d'âge hercynien et une *couverture*, laquelle comporte des séries mésozoïques et tertiaires, dont les couches sont plus souples ; mais il existe aussi des séries dont on ne connaît pas le substratum. Le plus souvent, socle et couverture, qui ont des propriétés mécaniques différentes, sont généralement séparés par des niveaux de décollement, qui ont joué le rôle de lubrifiant et favorisé le déplacement de la couverture par rapport au socle.

D'une manière générale, on peut dire que la tectonique du socle est plus cassante, celle de la couverture, où dominent les marnes et les calcaires, plus souple ou plus adaptée. Cependant, les parties les plus profondes de l'édifice pennique qui ont subi le métamorphisme alpin et ont pu être remobilisées présentent aussi un style très souple.

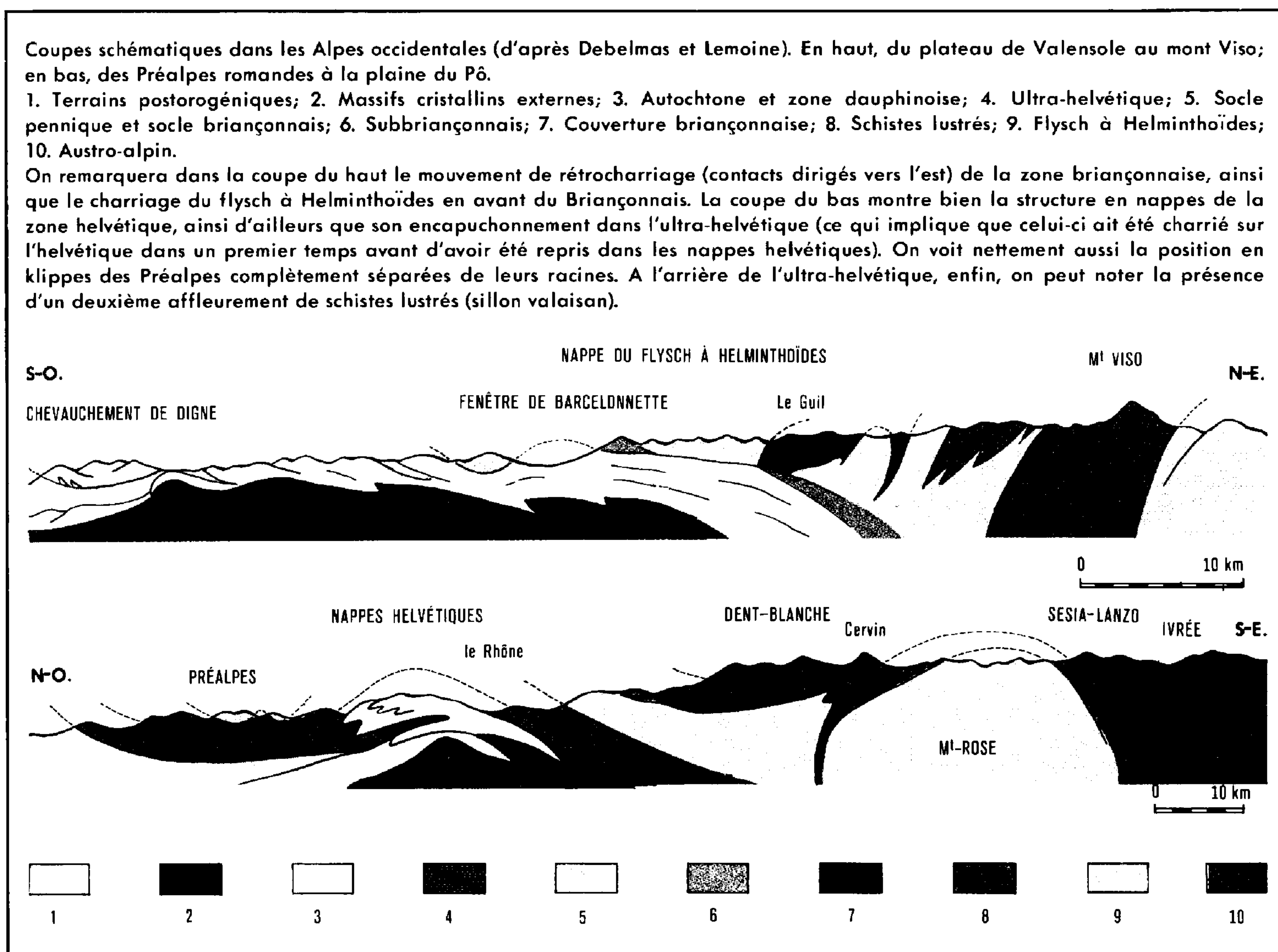
Esquisse structurale

Les Alpes occidentales

• *L'ensemble dauphinois.* Ce segment externe des Alpes porte le nom de *zone dauphinoise* en France et de *zone helvétique* en Suisse.

La zone dauphinoise comporte un socle cristallin qui affleure dans un alignement de bombements récents : les *massifs cristallins externes.* Du sud au nord, on rencontre successivement les massifs de l'Argentera (ou du Mercantour), du Pelvoux, de Belledonne - Grandes Rousses, des Aiguilles Rouges - Mont-Blanc et de l'Aar - Saint-Gothard. Formés de terrains anciens, cristallins généralement, avec quelques synclinaux pinces à matériel carbonifère et permien, ils portent les plus hauts sommets des Alpes.

La couverture, constituée essentiellement de calcaires et de marnes d'âge jurassique et crétacé, est décollée de son socle. Elle constitue la série des *massifs subalpins.* Du sud au nord, ce sont : l'arc de Nice, l'arc de Castellane, l'arc de Digne, le Diois et les Baron-



Coupes schématiques dans les Alpes occidentales (d'après Debelmas et Lemoine). En haut, du plateau de Valensole au mont Viso; en bas, des Préalpes romandes à la plaine du Pô.
1. Terrains postorogéniques; 2. Massifs cristallins externes; 3. Autochtone et zone dauphinoise; 4. Ultra-helvétique; 5. Socle pennique et socle briançonnais; 6. Subbriançonnais; 7. Couverture briançonnaise; 8. Schistes lustrés; 9. Flysch à Helminthoïdes; 10. Austro-alpin.
On remarquera dans la coupe du haut le mouvement de rétrocharriage (contacts dirigés vers l'est) de la zone briançonnaise, ainsi que le charriage du flysch à Helminthoïdes en avant du Briançonnais. La coupe du bas montre bien la structure en nappes de la zone helvétique, ainsi d'ailleurs que son encapuchonnement dans l'ultra-helvétique (ce qui implique que celui-ci ait été charrié sur l'helvétique dans un premier temps avant d'avoir été repris dans les nappes helvétiques). On voit nettement aussi la position en klippes des Préalpes complètement séparées de leurs racines. A l'arrière de l'ultra-helvétique, enfin, on peut noter la présence d'un deuxième affleurement de schistes lustrés (sillon valaisan).

nies, le Vercors, la Grande-Chartreuse, les Bauges et les Bornes.

Les massifs subalpins sont plissés et affectés de chevauchements ; l'érosion les a profondément entaillés et en a modelé le relief *(relief subalpin)*. En Suisse, l'ampleur des phénomènes tectoniques s'exagère, de sorte que la zone helvétique se présente sous forme de grandes nappes de charriage (les *nappes helvétiques*).

Les parties les plus internes (orientales en France et méridionales en Suisse) de ce domaine, charriées sur celui-ci, portent le nom de *zone ultra-dauphinoise* en France et de *zone ultra-helvétique* en Suisse.

• *L'ensemble pennique.* Il constitue une section plus interne, avec encore un socle paléozoïque ainsi qu'une couverture secondaire et tertiaire. Les séries stratigraphiques mésozoïques et tertiaires permettent de le subdiviser de l'extérieur vers l'intérieur en *zones subbriançonnaise, briançonnaise* et *piémontaise* (ou *des schistes lustrés*).

Le socle de la zone briançonnaise apparaît bien dans le massif de la Vanoise, celui de la zone piémontaise dans les *massifs cristallins internes* de Dora Maira, du Grand-Paradis et du Mont-Rose.

La couverture subbriançonnaise et la couverture briançonnaise surtout montrent une série stratigraphique à dominante calcaire et marneuse, dont la puissance se réduit fortement. Les décollements se font dans la première zone au niveau du Keuper (comme dans la zone dauphinoise), du Werfénien dans la seconde. Il s'agit là d'une sédimentation de haut-fond, entrecoupée de lacunes. Elle correspond au *géanticlinal briançonnais*, ride qui sépare le sillon géosynclinal dauphinois du géosynclinal piémontais.

La couverture piémontaise, par contre, présente une série stratigraphique épaisse, qui s'est déposée dans une fosse. Sur un Trias carbonate (*Trias alpin*, différent du *Trias germanique* de la zone dauphinoise) se sont déposés les sédiments qui vont constituer les futurs schistes lustrés. Mais c'est surtout la présence de roches basiques et ultra-basiques d'origine intrusive et volcanique (les *ophiolites*), accompagnées de *radiolarites* (roche siliceuse riche en Radiolaires) du Jurassique terminal et du Crétacé inférieur, qui caractérise cette zone. Le Crétacé de cette zone était probablement représenté par le *flysch à Helminthoïdes*, qui s'est totalement décollé des schistes lustrés, pour glisser à l'extérieur sur la zone dauphinoise dans les Alpes maritimes et dans l'Embrunais.

• *L'ensemble austro-alpin.* Il est peu développé dans les Alpes franco-italiennes. Ses principaux affleurements apparaissent à l'est du massif du Grand-Paradis (zones de Sesia-Lanzo et d'Ivrée, encadrant un mince liséré de couverture de la zone du Canavese, klippe de la dent Blanche charriée sur les schistes lustrés). Il se développe largement dans les Alpes orientales.

• *Les Préalpes.* Géologiquement parlant, le terme de *Préalpes* est réservé en France au massif du Chablais. Elles se poursuivent en Suisse par les *Préalpes romandes.* Leur structure se décompose en un empilement de nappes posées sur la zone delphino-helvétique par l'intermédiaire d'un coussin de nappes ultra-helvétiques : *Préalpes médianes* à la base, *nappes de la Brèche* et *nappe de la Simme*, d'affinités subbriançonnaise et briançonnaise pour les premières, d'affinité piémontaise pour la dernière.

Les Alpes suisses

À l'est du Léman, deux différences essentielles apparaissent dans le domaine externe.

Tout d'abord, dans la zone helvétique, de grandes nappes de charriage largement étalées sur l'avant-pays s'encapuchonnent dans l'ultra-helvétique (ce qui implique que ce dernier a d'abord été charrié sur l'helvétique avant d'être repris dans les structures de nappes). Il faut donc que les serrages des blocs et les décollements de couverture aient été importants pour donner les grandes nappes de Morcles, des Diablerets, de Wildhorn, de Glaris, de Murtschen et d'Axen.

En second lieu, on notera la présence, en avant du Briançonnais, d'un deuxième affleurement de schistes lustrés, qui s'étend du val d'Aoste jusqu'en Suisse orientale.

La surélévation axiale de l'édifice, dans les *Alpes simplo-tessinoises*, fait apparaître les parties les plus profondes de l'édifice alpin. Ces unités sont bordées, au sud, par des bandes de terrains cristallins, interprétées comme les racines des nappes penniques. Ces dernières se retrouvent à l'ouest, dans les nappes du Grand-Saint-Bernard et du Mont-Rose, et à l'est, dans les nappes de Tambo et de Suretta.

Dans l'ouest, on peut penser que les schistes lustrés valaisans sont la couverture probable des massifs simplo-tessinois. Les Préalpes médianes seraient la couverture du Grand-Saint-Bernard (domaine briançonnais), et les schistes lustrés piémontais seraient plus internes (mais, par suite des mouvements tectoniques, il y aurait eu une substitution de couverture).

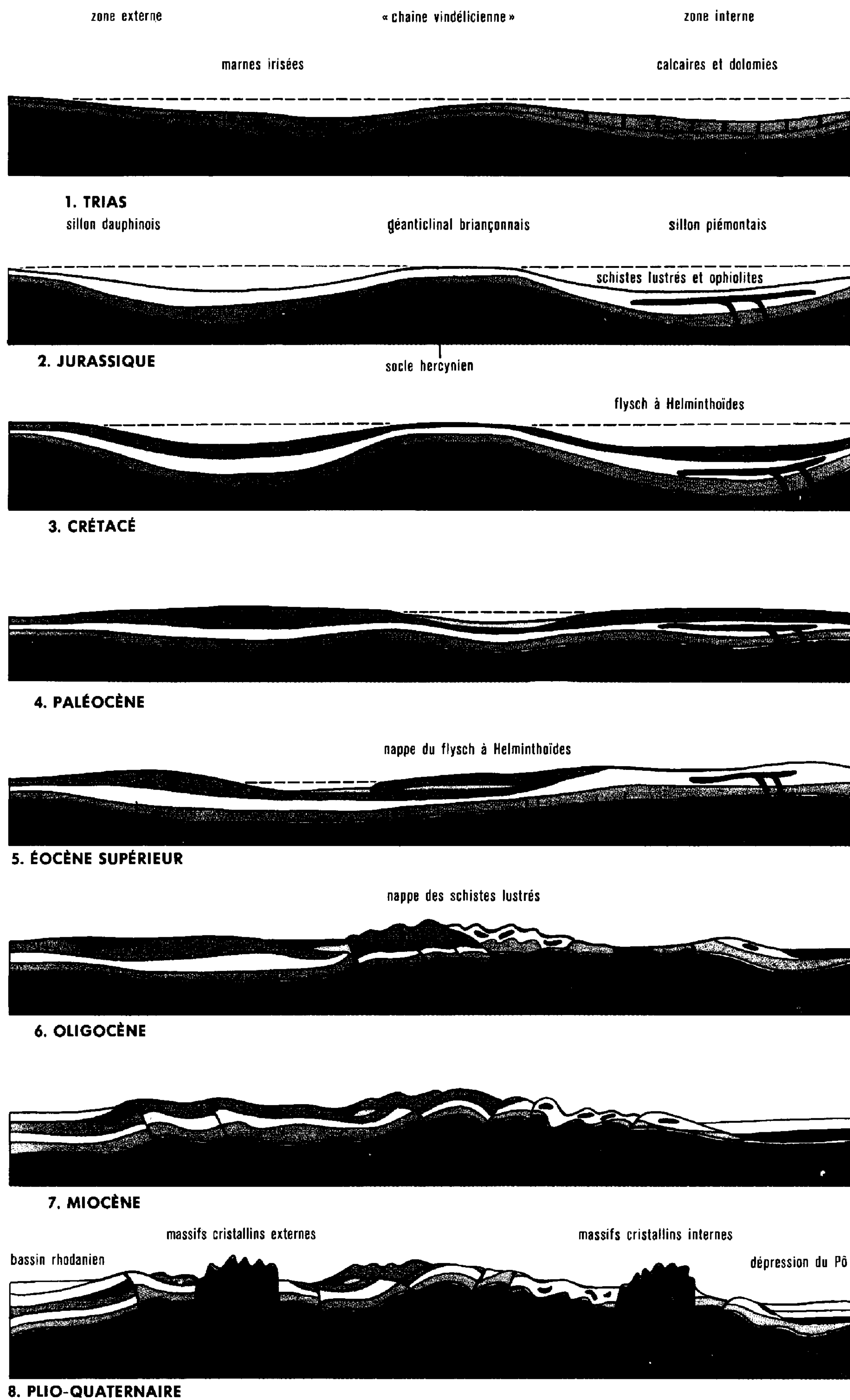
Les Alpes orientales

À partir des Grisons et jusqu'à Vienne, le *domaine austro-alpin* constitue l'essentiel des affleurements des Alpes autrichiennes.

Au front septentrional des Alpes calcaires (austro-alpin supérieur), en bordure de la zone molassique, on retrouve un liséré de petits lambeaux de terrains helvétiques chevauchés par la zone du flysch, dont l'appartenance au domaine ultra-helvétique ou au domaine pennique prête encore à discussion. Le contact entre le flysch et les Alpes calcaires septentrionales est redressé, mais des sondages situés plus en arrière, dans ces nappes austro-alpines supérieures, ont rencontré en dessous le flysch, les Helvétides et la molasse. D'autre part, des fenêtres laissent aussi réapparaître ce flysch et confirment l'allochtonie de cette région.

Quant à l'ensemble pennique, il ressort dans des grandes fenêtres (fenêtres de *Basse-Engadine* et des *Hohe Tauern*), sous l'ensemble austro-alpin. On y trouve un socle gneissique et une couverture de schistes lustrés.

L'austro-alpin comporte à la base un vaste complexe de nappes à matériel paléozoïque et mésozoïque, l'*austro-alpin inférieur*, formant un cadre discontinu à la fenêtre des Tauern. Il est surmonté par une grande nappe de socle, l'*austro-alpin moyen*, conservant quelques



reconstitution schématique des Alpes occidentales

Ce schéma ne comporte pas d'échelle et les hauteurs sont exagérées : il n'est pas tenu compte non plus, à partir du Paléocène, de la compression des zones paléographiques aux dépens desquelles vont s'édifier les Alpes. Il permet de suivre les principales étapes de l'évolution de la chaîne alpine, sans toutefois avoir la prétention d'en figurer toutes les particularités structurales.

1. Trias. A l'aube du Trias, par suite du démantèlement de la chaîne hercynienne, la zone où va s'élever le futur édifice alpin est complètement arasée. C'est la pénéplaine antétriasique de l'Europe occidentale, qui va progressivement être envahie par la mer. Il faut attendre le Trias supérieur pour voir s'amorcer du point de vue sédimentaire une différenciation des zones paléogéographiques. A l'ouest, en position dauphinoise, se sédimentent *les faciès germaniques du Keuper;* à l'est, des sédiments carbonatés *(Trias alpin)*, et, entre les deux, une zone de transition, appelée *chaîne vindélicienne*.

2. Jurassique. Dès le Lias, deux bassins marins subsidents s'individualisent; ils sont séparés par une zone longitudinale en relief. Cela conduit à l'individualisation des grands domaines paléogéographiques. A l'ouest, dans le bassin dauphinois, s'accumulent plusieurs milliers de mètres de sédiments calcaires et marneux; à l'est, en position interne, se déposent les futurs schistes lustrés. C'est aussi l'époque où se mettent en place les ophiolites. Entre le bassin externe dauphinois et le bassin piémontais se situe un vaste haut-fond, le *géanticlinal briançonnais*, où les sédiments jurassiques sont peu épais et entrecoupés de lacunes.

3. Crétacé. Au Crétacé, la sédimentation marneuse, puis calcaire se poursuit dans le bassin dauphinois. Elle est toujours réduite, mais devient pélagique dans le haut-fond briançonnais. Dans le bassin piémontais, la sédimentation change complètement et il se dépose un flysch *(flysch à Helminthoïdes)*.

4. Paléocène. La zone dauphinoise émerge et la sédimentation de la zone piémontaise s'arrête. Par contre, un bassin marin subsiste sur la zone briançonnaise avec continuation du dépôt de couches pélagiques. Il y a alors inversion du relief sous-marin, avec, cette fois, un sillon central briançonnais.

5. Éocène supérieur. La zone piémontaise se soulève et le flysch à Helminthoïdes se décolle de son substratum de schistes lustrés et recouvre la zone briançonnaise, arrêtant la sédimentation d'un flysch (flysch noir) éocène. Dans certaines parties de la zone dauphinoise, dépôts de flysch.

6. Oligocène. La tectonique affecte alors la zone briançonnaise et sa couverture de flysch à Helminthoïdes. Les schistes lustrés s'avancent à leur tour et sont charriés sur la partie interne de la zone briançonnaise. Ce mouvement vers l'ouest est suivi immédiatement par un mouvement de sens contraire affectant les zones piémontaise et briançonnaise. Il se marque par des renversements et des rétrocharriages. Les Alpes sont alors émergées et des bassins molassiques se développent (marins et discordants sur les schistes lustrés à l'intérieur, lagunaires dans le bassin rhodanien).

7. Miocène. Les Alpes sont encadrées par la mer du sillon molassique périalpin à l'ouest et la mer liguropiémontaise à l'est. Les zones internes sont en relief et soumises à l'érosion, tandis que les zones externes (dauphinoises) se plissent à leur tour à la fin du Miocène.

8. Plio-quaternaire. L'édifice alpin continue de se soulever (avec en particulier dégagement des massifs cristallins), tandis que la dépression du Pô s'enfonce. L'érosion se poursuit.

éléments de sa couverture. Au-dessus, l'*austro-alpin supérieur* comporte à la base une semelle de matériel paléozoïque *(zone des grauwackes)*, supportant une couverture mésozoïque subdivisée en un certain nombre de nappes *(Alpes calcaires septentrionales)*.

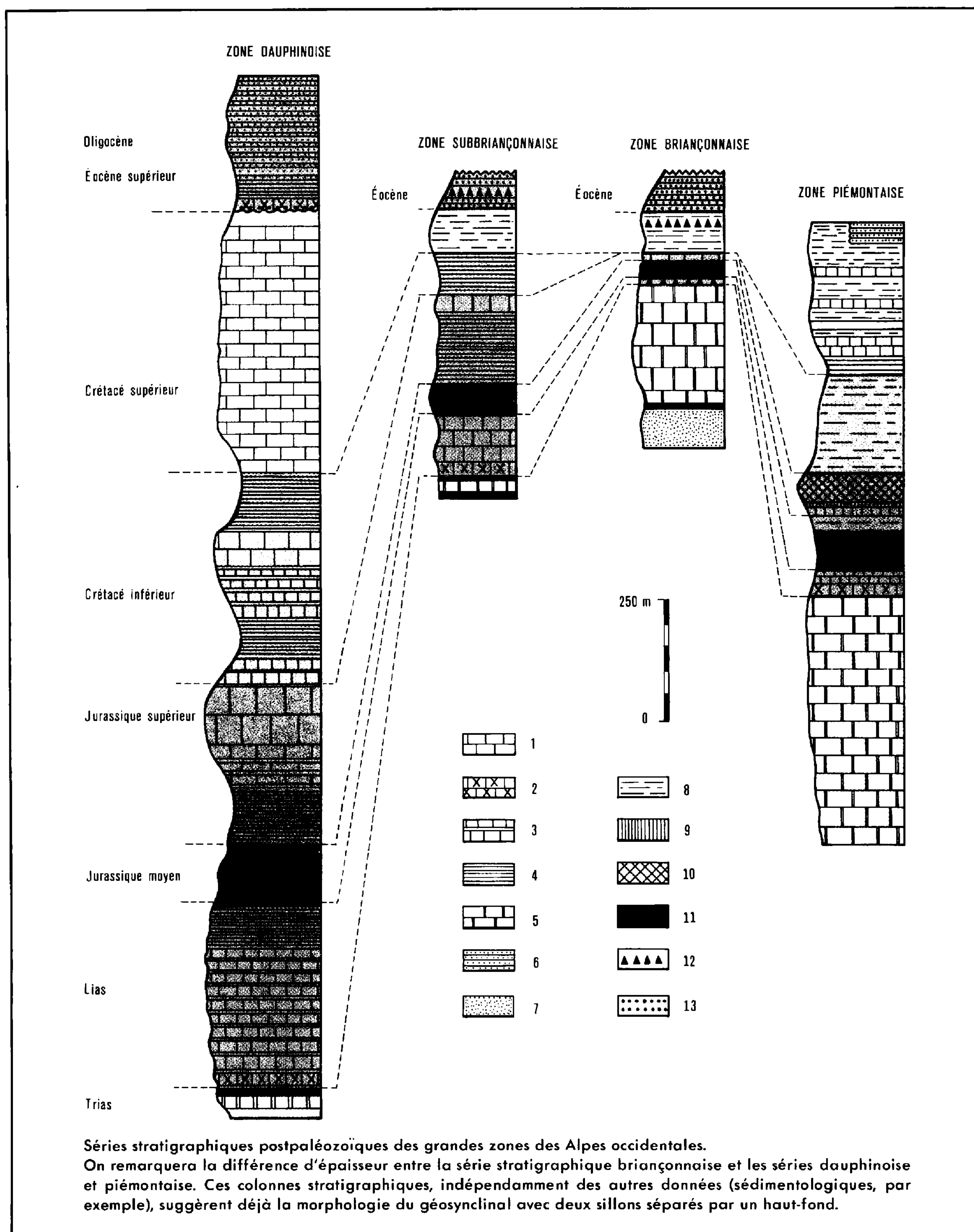
Reconstitution régionale de l'histoire des Alpes

En partant de l'état actuel et en remontant dans le temps, on peut reconstituer l'histoire des Alpes. Pour ce faire, il est nécessaire de bien connaître la structure, tant à l'échelle de la chaîne (grandes nappes de charriage) qu'à celle de la zone ou du massif (plis, failles, chevauchements). Mais cette connaissance ne donne qu'une image figée à une certaine époque, celle qui a suivi les dernières manifestations des phénomènes tectoniques.

Pour aller au-delà, essayer de comprendre le mécanisme et suivre les étapes de l'évolution, il faut rechercher les traces des actions qui se sont succédé, traces qui se rencontrent dans les couches géologiques. Des indications peuvent être données déjà par la nature lithologique, la disposition et la taille des sédiments, c'est-à-dire la manière dont ils se sont formés. D'autres indications sont données par leur position, en cherchant s'ils ont été affectés ou non par une phase tectonique. Cet inventaire stratigraphique et tectonique effectué, on peut alors suivre l'évolution de la chaîne.

Dans les Alpes occidentales

L'individualisation des bassins dauphinois et piémontais, séparés par la ride briançonnaise, permet de reconstituer l'allure de la sédimentation dans chacune de ces zones. Elle est essentiellement marneuse et calcaire dans la zone dauphinoise, depuis le Lias jusqu'au Paléocène, c'est-à-dire jusqu'au moment où cette zone va émerger. Dans le domaine piémontais, la subsidence du bassin permet l'accumulation des épaisses séries de schistes lustrés et du



Séries stratigraphiques postpaléozoïques des grandes zones des Alpes occidentales.
On remarquera la différence d'épaisseur entre la série stratigraphique briançonnaise et les séries dauphinoise et piémontaise. Ces colonnes stratigraphiques, indépendamment des autres données (sédimentologiques, par exemple), suggèrent déjà la morphologie du géosynclinal avec deux sillons séparés par un haut-fond.

flysch à Helminthoïdes, tandis que la zone briançonnaise reste un haut-fond limitant les deux bassins jusqu'au Paléocène. La sédimentation s'y poursuivra d'ailleurs après le soulèvement de la zone dauphinoise et l'arrêt de la sédimentation dans la zone piémontaise.

Il faut attendre la fin de l'Éocène pour voir apparaître d'importantes modifications paléogéographiques ainsi que les premières manifestations tectoniques des mouvements alpins dans la zone piémontaise. La sédimentation du flysch à Helminthoïdes semble s'être arrêtée au Paléocène ; la sédimentation se poursuit dans les zones briançonnaise et subbriançonnaise par des calcschistes et le *flysch noir*. Dans le domaine externe, une transgression, marine, amène le dépôt de la *trilogie nummulitique* : calcaire à Nummulites à la base, marnes bleues à Globigérines, flysch (grès d'Annot, grès du Champsaur). Et c'est à la fin de l'Éocène que le flysch à Helminthoïdes se décolle de son substratum de schistes lustrés et vient recouvrir la partie interne de la zone briançonnaise.

À l'Oligocène, les zones briançonnaise et subbriançonnaise sont à leur tour tectonisées (en même temps d'ailleurs que leur couverture de flysch à Helminthoïdes) et les schistes lustrés sont alors charriés vers l'ouest ; ils seront repris immédiatement après avec la zone briançonnaise dans des mouvements de sens contraire. À l'extérieur de la chaîne, dans la zone rhodanienne, un bassin subsident se creuse : c'est le bassin molassique, qui s'individualise et va édifier les puissantes séries molassiques, lesquelles se sont constituées à partir des produits de démantèlement des Alpes, qui commencent alors à se soulever. Au Miocène, la zone dauphinoise est à son tour tectonisée, et les bassins rhodanien et liguro-piémontais encadrent alors les Alpes, qui se soulèvent ; ce mouvement se poursuit au Quaternaire, tandis que la plaine du Pô continue alors à s'enfoncer.

Dans les Alpes suisses

L'évolution paléogéographique des Alpes suisses est analogue à celle des Alpes franco-italiennes, sous réserve toutefois de quelques modifications. Le serrage des blocs et les décollements de couverture s'accentuent ; dans la zone helvétique, de puissantes nappes de glissement (nappes helvétiques) se mettent en place. D'autre part, dès le Crétacé, un nouveau domaine paléogéographique s'individualise, le *bassin valaisan*. Les dépôts de ce bassin donneront des sédiments voisins des schistes lustrés. Le schéma des zones paléogéographiques se complique avec la présence de deux bassins de schistes lustrés qui encadrent le prolongement de la zone briançonnaise.

En Autriche

Les zones paléogéographiques se continuent. Au sud s'y adjoignent les bassins sédimentaires où se sont déposées des séries austro-alpines. Les comparaisons de faciès entre l'austro-alpin supérieur et les Alpes méridionales *(Dolomites)* permettent de rapprocher ces deux domaines paléogéographiques. Dans les Alpes orientales, les mouvements orogéniques sont plus précoces, ils ont débuté dans le Crétacé moyen (phase autrichienne). Le Crétacé supérieur (Turonien : *Gosau*) est transgressif et discordant sur les grandes nappes des Alpes calcaires septentrionales.

Le métamorphisme alpin

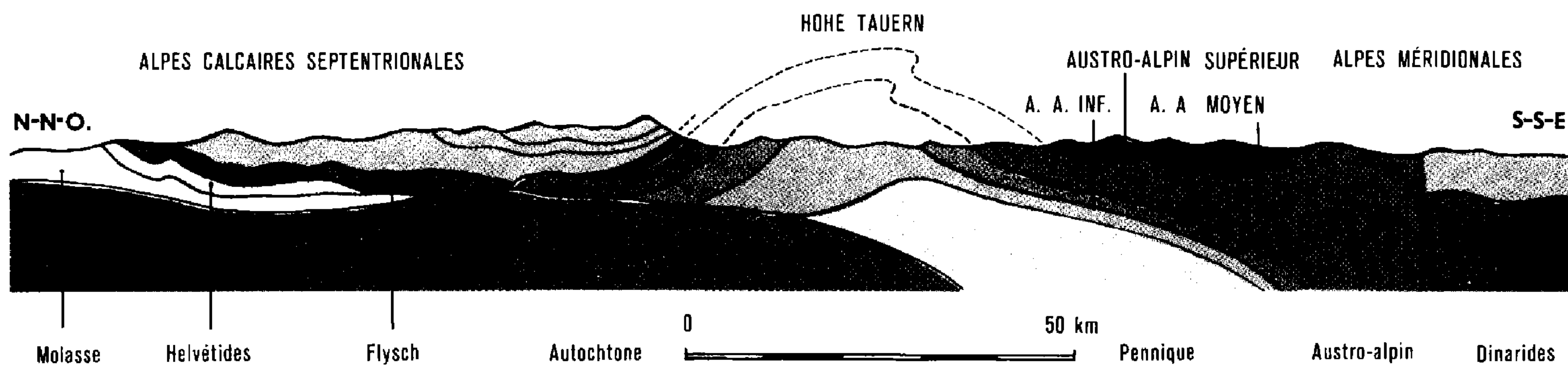
Il est localisé dans les zones internes et considéré classiquement comme un métamorphisme polyphasé. Par exemple, sur un matériel basique et dans des zones bien précises comme le val d'Aoste, il commence par le faciès éclogitique (les minéraux étant l'omphacite et les grenats), se poursuit par le faciès des schistes à glaucophane (glaucophane, épidote, grenat) et se termine par le faciès des schistes verts (actinote, épidote). Naturellement, sur tout autre matériel de départ et dans d'autres zones de la chaîne, l'évolution métamorphique peut être différente.

P. C.

Géographie physique

Le relief

Malgré la complication de détail, un certain ordre géologique marque les Alpes, et le cadre longitudinal détermine bien souvent les caractères du



Coupe schématique des Alpes orientales (d'après A. Tollmann).
Cette coupe montre bien le grand développement qu'a pris le domaine austro-alpin en Autriche. Il masque l'ensemble des zones reconnues dans les Alpes occidentales et centrales, ne les laissant apparaître qu'au front de la chaîne (bordure septentrionale) et dans de grandes fenêtres comme celle des Hohe Tauern.

paysage. Il est d'ailleurs souligné par de nombreuses vallées ; d'autres vallées illustrent au contraire la dissymétrie de la chaîne.

Ces *vallées* s'ordonnent en effet suivant deux directions : longitudinale ou transversale. Les premières sont surtout celles de la Durance et du Sillon alpin en France, du haut Rhône et du haut Rhin en Suisse, les secteurs montagneux de l'Inn, de la Salzach, de l'Enns, de la Mur, de la Drave et du Gail en Autriche, du haut Adige et de la basse Adda en Italie. Les secondes descendent parallèlement de part et d'autre de l'axe des plus hauts sommets, comme l'Adige moyen, la haute Isère ou l'Arc.

Coupées d'étranglements, resserrées souvent en gorges étroites, parfois occupées par des lacs, les vallées ne sont pas toujours d'accès facile. Cependant, leur réseau quadrillé aère la chaîne.

Certes, les mouvements violents subis par les roches alpines sont avant tout la cause du relief alpin, qu'on l'envisage dans son ensemble comme dans ses détails. Même le profane est frappé par les replis tourmentés des roches cristallines. Cependant, ce sont les érosions successives qui ont mis en valeur la dureté variable de ces roches, souligné les contrastes rigoureux entre les escarpements durs et les pentes molles des couches tendres, et aussi mis en évidence leur disposition. Par endroits, on retrouve les traces d'aplanissements anciens, dans les Alpes orientales surtout, peu bouleversées par les mouvements ultérieurs : le paysage ressemble alors à ceux des Vosges ou du Massif central. Mais c'est l'exception : ailleurs, l'énergie architecturale et l'érosion récentes ont été trop violentes pour que soient conservées des formes aplanies, et l'énergie du relief est essentiellement calquée sur les formes dues aux mouvements.

Cette érosion est d'abord celle des glaciers.

Les *glaciers* actuels occupent environ 4 000 km^2, soit seulement 2 p. 100 de la surface alpine, mais ce sont eux qui, avant tout, attirent la curiosité des touristes. On peut distinguer quelques grands ensembles glaciaires, parmi lesquels le plus vaste correspond au secteur le plus élevé des Alpes : c'est celui du groupe du Mont-Blanc, de la chaîne Pennine, de l'Oberland bernois. Ailleurs, quelques glaciers isolés plus petits occupent des régions plus basses, mais froides et humides : par exemple, les glaciers de la Silvretta ou de l'Engadine. Leur forme est variée : calottes glaciaires ou plateaux, glaciers de cirque ou de parois, glaciers de vallée.

Mais ces glaciers ont eu autrefois, et à plusieurs reprises au cours de l'ère quaternaire, un volume et une extension bien plus grands. Les glaces alpines ont recouvert le bas Dauphiné jusqu'à Lyon, le sud du plateau bavarois, la plaine du Pô jusqu'à Ivrée et au-delà des lacs italiens. Ces immenses appareils ont laissé partout, sauf dans les Préalpes françaises du Sud, les traces de leur puissante érosion et de leurs accumulations morainiques, et le travail de leurs successeurs est bien minime à côté du leur. Aussi l'aspect le plus typique du relief alpin est-il le relief glaciaire : vallées en auge, à fond plat, succession de bassins et d'étroits « ombilics » et « verrous », cirques, roches polies, striées, moutonnées, longues lignes de moraines ou arcs terminaux dits « vallums », comme ceux d'Ivrée, de Rivoli, du Tessin, du lac de Garde. Parfois, les anciennes dépressions glaciaires sont occupées par des lacs (lacs d'Annecy, du Bourget, lacs italiens et suisses), ou bien les alluvions postglaciaires les ont comblées (Grésivaudan) en véritables plaines.

Au travail de la glace, la *neige*, le *gel* et l'*eau courante* ajoutent leurs effets. Le gel et le dégel de l'eau infiltrée dans les roches les fracturent en débris, qui s'accumulent sur les pentes en vastes pans d'éboulis. Ce sont surtout les calcaires, fissurés originellement, qui sont sensibles à cette action mécanique et qui, par conséquent, présentent les plus beaux éboulis, tels ceux du Dévoluy ou des Dolomites. Mais les roches cristallines n'en sont pas exemptes, et la sculpture des hautes aiguilles (comme celles de Chamonix) est due à ce processus d'érosion.

La neige joue un rôle complexe, mais ses effets les plus spectaculaires sont présentés par les avalanches, entraînant rochers, cailloux, arbres dans leurs couloirs, remodelés souvent l'été par les torrents.

Ceux-ci, à cause des fortes pentes et de leur alimentation abondante par la fonte des neiges ou des glaces, ont parfois aujourd'hui des crues catastrophiques. Mais les grands cônes de déjections coupant les vallées, les gorges profondes encombrées de blocs énormes sont surtout l'œuvre de leurs prédécesseurs, lors du recul des glaciers quaternaires.

Ainsi deux grands domaines s'étagent en altitude : celui de la *haute montagne* et celui de la *moyenne montagne*. Au premier appartiennent les paysages les plus caractéristiques, les plus « alpins » : les glaciers, les névés, les pyramides, les aiguilles s'y juxtaposent aux éboulis et aux grands escarpements. C'est le territoire de la glace, du gel, de la neige, des avalanches. La moyenne montagne est plus étendue : plateaux calcaires, corniches raides, pentes molles schisteuses, bassins profonds, gorges étroites, petits alvéoles presque fermés ; c'est le paysage des eaux courantes, celui des Préalpes françaises et bernoises, mais aussi des Alpes orientales.

Ainsi la variété, l'originalité et la vigueur du relief des Alpes s'expliquent par le travail d'une érosion très efficace, essentiellement passée, quaternaire, sur un bâti complexe, dont elle a dégagé progressivement et sélectivement, au fur et à mesure de la mise en place, les caractères architecturaux et lithologiques.

La genèse des Alpes

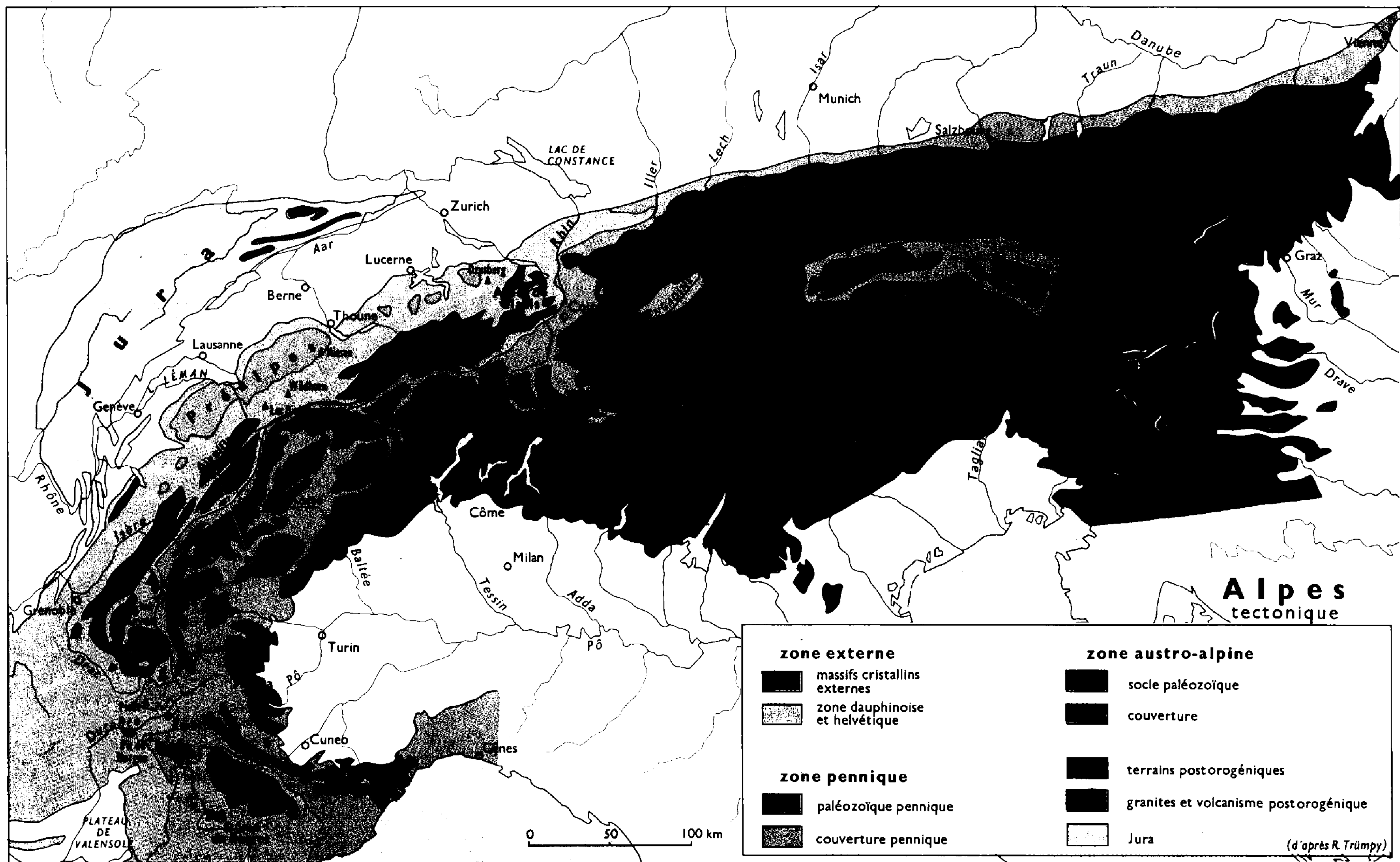
Une partie des roches cristallines alpines provient des lambeaux d'une ancienne chaîne primaire dite « hercynienne », enfouis à l'ère secondaire dans une vaste et profonde dépression marine, un « géosynclinal » semblable aux grandes fosses actuelles que le Pacifique révèle par exemple au droit de l'Indonésie. Certains sédiments accumulés dans ce géosynclinal ont subi des transformations intimes sous l'action de la chaleur et de la pression, se sont « métamorphisés » et sont devenus des roches cristallines juxtaposées aux premières. Des épanchements volcaniques au fond de la mer ont été à l'origine des « roches vertes » affleurant aujourd'hui, par exemple dans le Queyras.

Mais la situation s'est inversée dès la fin du Secondaire et surtout au Tertiaire : la fosse marine est ainsi devenue montagne. Le soulèvement commence sur la face interne et gagne progressivement vers l'extérieur, refoulant les mers dans ce sens. Les premières chaînes émergées, démolies par l'érosion, ont alimenté en nouveaux sédiments les mers et les lacs proches, souvent sur de grandes épaisseurs, sédiments qui ont été incorporés à leur tour dans les mouvements ultérieurs. Ce sont le flysch à l'intérieur, la molasse à l'extérieur. Ainsi mouvements verticaux et plissements se succèdent pendant toute l'ère tertiaire et jusqu'à nos jours avec quelques phases paroxysmales : au début, au milieu et à la fin du Tertiaire. Les massifs cristallins rigides se sont soulevés en se brisant ; le matériel plus souple, peu métamorphisé ou resté sédimentaire, s'est plissé soit en grandes « nappes de charriage », soit en plis plus simples.

Le problème est de rechercher la cause de ces mouvements, et les opinions ont varié suivant les époques.

On a d'abord mis en cause des processus de serrage, dus à l'avancée vers le nord du vieux socle africain contre le socle européen : le contenu du géosynclinal aurait été éjecté et se serait déroulé en longues nappes superposées, parfois sur plusieurs dizaines, voire une centaine de kilomètres. Mais il fallait retrouver l'origine de ces nappes, leurs « racines », quelque part en Italie : on n'y arrivait qu'au prix de constructions ardues. Aussi l'« ultranappisme » a-t-il été violemment contesté.

Plus récemment, et sous l'impulsion de l'école géologique et géographique de Grenoble, on a attribué la première place aux mouvements verticaux : les massifs anciens se sont progressivement soulevés ; leur couverture sédimentaire se serait décollée, appelée par la pente, vers l'extérieur, sous l'action de la pesanteur, de la gravité. Ainsi les grandes nappes issues des massifs anciens internes se seraient déroulées, puis, la surrection gagnant la périphérie, celles des massifs anciens externes auraient subi la même évolution. Leur couverture tassée vers l'avant aurait formé les Préalpes. L'émersion tardive de certains de ces massifs anciens aurait par ailleurs coupé parfois certaines nappes antérieures de leurs tronçons amont : par exemple, le massif du Mont-Blanc, un des derniers soulevés, aurait sectionné les



nappes du Chablais de leur prolongement oriental.

Cette seconde hypothèse paraît parfaitement valable pour beaucoup des secteurs de la chaîne, essentiellement pour les Alpes françaises du Nord. Cependant, la théorie du serrage revient à la mode en même temps que la théorie de « dérive des continents », et on ne peut guère expliquer autrement la forme arquée de la chaîne et celle, parallèle, des alignements de massifs anciens incorporés. En outre, on ne peut plus attribuer à la gravité les plis compliqués des Préalpes françaises du Sud, pour la bonne raison qu'au droit d'elles, vers l'est, les massifs anciens s'interrompent entre l'Oisans et l'Argentera et qu'ainsi, en aucune façon, ces plis ne peuvent représenter la couverture écoulée vers l'ouest d'un de ces massifs.

D'autre part, on tient mieux compte, aujourd'hui, des étapes intermédiaires d'érosion entre les phases de mouvements et, ainsi, on essaie de mieux saisir le mécanisme de plissements successifs en fonction de la plasticité du matériel, variable avec les époques, suivant que l'érosion l'a amputé plus ou moins de ses couches rigides.

Ainsi, la mise en place des Alpes reste contestée et laisse encore le champ libre à des explications nouvelles. Bien souvent, d'ailleurs, ce sont les Alpes qui ont suscité les théories successives sur la genèse des montagnes en général. C'est dire quelle place elles tiennent en Europe et dans le monde.

J. M.

Les Alpes, un exemple de chaîne de montagnes

Les Alpes résultent de la compression d'un ensemble de bassins sédimentaires entre des blocs rigides. Elles sont bien représentatives de nombreuses autres chaînes de montagnes, en particulier dans le Bassin méditerranéen. De nombreux caractères s'y retrouvent.

Tout d'abord la liaison entre les séries stratigraphiques et leur faciès avec l'histoire géosynclinale de la future chaîne, c'est-à-dire avec son évolution paléogéographique et avec le déroulement des mouvements tectoniques.

Cette double évolution paléogéographique se marque non pas par une lente évolution tectonique tout au long de la période sédimentaire, mais plutôt par une préparation des sédiments ayant leurs caractères mécaniques propres dans chacune des zones paléogéographiques.

C'est ainsi que l'on peut citer les *changements de faciès*, qui amorceront des lignes de rupture et évolueront en contacts anormaux, la présence de *niveaux de décollement*, qui favoriseront le déplacement relatif de la couverture par rapport au socle (zone dauphinoise) ou d'une partie de la couverture par rapport à une partie inférieure (flysch à Helminthoïdes et schistes lustrés), ou bien encore la différence de rigidité ou de plasticité (compétence et incompétence des couches) d'une zone à une autre.

Ainsi, en première approximation, la zone dauphinoise peut s'expliquer par une *tectonique de couverture*, tandis que la zone briançonnaise s'explique plutôt par une *tectonique de socle*. De même, les nappes du flysch à Helminthoïdes et des schistes lustrés sont de beaux exemples de *nappes de couverture* surmontées par de grandes *nappes de socle* venues de l'arrière-pays, comme en témoigne le massif décollé et charrié de la Dent-Blanche.

P. C.

Le climat

Par leur situation dans la zone tempérée européenne, les Alpes subissent le jeu alternatif des influences atlantiques, méditerranéennes et continentales, et l'orientation de leurs divers secteurs par rapport au courant de ces influences les soumet plus ou moins à leur action : l'été méditerranéen remonte largement jusqu'au Briançonnais, les pluies atlantiques frappent de front les Préalpes françaises, l'hiver continental est plus marqué dans les Alpes autrichiennes.

La masse des hauts reliefs perturbe la circulation atmosphérique, mais se manifeste surtout par l'étagement des précipitations et des températures, les caractères de vents particuliers et les contrastes d'exposition.

Avec l'altitude, l'air se raréfie et, s'il laisse filtrer plus aisément les radiations solaires, il les conserve moins bien. Aussi les oppositions de température sont-elles plus fortes et les moyennes annuelles baissent-elles régulièrement en altitude (8,5 °C à 500 m ; 4,4 °C à 1 300 m ; 0,3 °C à 2 100 m). Cependant, par situation générale calme, il arrive que les dépressions soient moins chaudes que les sommets : l'air froid et lourd des cimes glisse le long des versants et s'accumule au fond des vallées. Cette inversion de température est particulièrement fréquente et spectaculaire dans le bassin de Klagenfurt, dans les Alpes orientales autrichiennes.

Les grands lacs alpestres ont une influence modératrice sur les températures, car leur masse d'eau est moins sensible que l'air aux variations thermiques. Cependant, le climat alpin reste rude, à cause de la longueur de la saison froide et de l'écourtement des saisons intermédiaires. Il est d'autant plus rude que l'altitude est plus forte.

Les précipitations dépendent, elles aussi, de la hauteur des reliefs. Elles augmentent régulièrement jusque vers 3 000 m environ, diminuent ensuite. Mais la situation des massifs modifie cette échelle : les Préalpes du Nord sont très arrosées (au moins 2 000 mm), de même que les Alpes italiennes proches de l'Adriatique (plus de 3 500 mm). Les Préalpes méditerranéennes et

méridionales le sont beaucoup moins (Saint-Véran, à 2 000 m d'altitude : 750 mm), de même que les Alpes orientales et certains massifs internes (la Vanoise). Les dépressions comme le Grésivaudan, la vallée de la Durance, le bassin de Klagenfurt jouissent d'un climat d'abri encore plus sec. Le régime saisonnier des précipitations varie suivant la prédominance régionale de l'une ou de l'autre des trois grandes influences climatiques : les Alpes opposées aux vents atlantiques sont bien arrosées toute l'année ; en allant vers l'est, à partir des massifs franco-suisses, la sécheresse d'hiver et le maximum estival (caractéristiques du climat continental) s'accroissent ; au sud, les précipitations sont surtout d'automne et de printemps, et la sécheresse d'été est bien marquée comme autour de la Méditerranée.

De toute façon, ce qui caractérise essentiellement les précipitations alpines, c'est la prédominance de la neige. Pendant tous les mois d'hiver et une partie du printemps, les précipitations sont en quelque sorte figées et, lorsque la neige fond, elle libère d'un seul coup de grandes masses d'eau, dont les effets sont très importants pour l'érosion et le régime irrégulier des cours d'eau. La fonte des neiges est d'autant plus brutale qu'elle est souvent causée par un vent chaud, le fœhn.

C'est un vent en général sud-nord ; froid et humide sur le versant italien, il se réchauffe et s'assèche en descendant les vallées autrichiennes et suisses, où il peut provoquer des montées brutales de température, de l'ordre de 20 °C. Fréquent surtout dans les Alpes centrales et orientales, il n'est pas absent des Alpes françaises et est sensible jusqu'à Grenoble.

Les vallées canalisent d'ailleurs les vents généraux en accentuant souvent leur violence : la bise ou le mistral dans la vallée de la Durance ; la bora, vent du nord et du nord-est, en Istrie. Elles sont, plus spectaculairement, le siège de brises locales, dues aux réchauffements différentiels des divers secteurs, et qui s'inversent parfois dans la journée (la montagnère, le seguin, le ponthias, dans les Alpes du Sud).

Les oppositions de relief modifient toutes ces situations climatologiques, et l'exposition au soleil et aux vents apparaît essentielle pour l'homme. Le versant le plus longtemps ensoleillé est réservé aux cultures et aux habitations, et les différences entre la végétation de l'« adret » et celle de l'« ubac » concrétisent ce contraste.

Sur le fond climatique commun montagnard, caractérisé par l'étagement en altitude des températures et des précipitations, par l'originalité des vents locaux et par les effets dus à l'exposition, on peut distinguer trois domaines climatiques.

Les domaines climatiques

Les Alpes sèches méridionales

Elles subissent essentiellement l'influence méditerranéenne, marquée surtout par la faiblesse des précipitations et leur violence, la sécheresse de l'été et sa luminosité. C'est le cas des Alpes méridionales françaises et italiennes. La neige reste abondante sur les hauts sommets du Briançonnais, du Queyras ou des Alpes maritimes, mais le skieur profite de journées très ensoleillées et la neige fond vite au printemps.

Les Alpes sèches

Toutes les dépressions intérieures, principalement les bassins des Alpes orientales, sont caractérisées par un climat moins sec que le précédent, avec de fortes pluies d'été, mais vite évaporées. L'hiver y est très froid, à cause des inversions de température, et l'ensoleillement, fréquent.

Les Alpes humides

L'expression s'applique au reste de la chaîne, avec des nuances régionales, les Alpes internes étant moins arrosées que les massifs tournés vers les vents pluvieux. Les Préalpes françaises et les hautes Alpes centrales sont les plus humides ; les grandes vallées ou les massifs internes le sont un peu moins. Les précipitations estivales sont abondantes et, de ce fait, les températures restent modérées. Ce sont les pays par excellence de l'herbe et des grandes forêts.

La végétation

La végétation naturelle alpine est déterminée par les sols et l'action de l'homme, mais surtout par les conditions climatiques.

Les sols sont le plus souvent squelettiques ; s'ils sont un peu épais, l'homme y a implanté ses cultures. Aussi les Alpes ont-elles été déboisées depuis longtemps, et surtout aux époques de poussée démographique, principalement pendant la dernière, à la fin du XVIIIe s. et dans la première moitié du XIXe s. Actuellement, la dépopulation favorise le reboisement naturel, qui gagne sur les champs.

Les conditions climatiques jouent essentiellement par les oppositions dues à l'exposition, déjà évoquées, et par l'étagement de la végétation. Au-dessus des cultures apparaît une large zone forestière, où dominent d'abord les feuillus, puis les résineux. La forêt se dégrade, les arbres se rabougrissent, et l'on passe à l'étage dit « de la prairie alpine », celui des « alpages », qui disparaît parfois sous les éboulis ou les pierriers.

La composition de la forêt varie d'ailleurs en fonction de l'exposition et des caractères régionaux du climat : avec l'ensoleillement et la sécheresse, les feuillus l'emportent sur les résineux, le pin sur le sapin ou l'épicéa, et les sous-bois sont moins épais. De même, la limite supérieure de la forêt dépend des précipitations ; elle varie de 1 800 m dans les Préalpes très humides à 2 000 et 2 300 m dans les massifs internes plus secs, mais les conditions locales lui imposent toujours un tracé très sinueux.

Le cadre physique offert par les Alpes à l'occupation humaine est donc rude et très varié. Certes, les contraintes l'emportent, et elles tiennent surtout au climat et au relief. Pendant des millénaires, les hommes s'en sont accommodés au mieux par des formes d'exploitation traditionnelles ingénieuses, qui persistent souvent encore. Cependant, depuis peu, les aspects autrefois les plus répulsifs de la nature alpestre font aujourd'hui sa richesse : la neige et les rochers sont exploités par un tourisme croissant ; les lacs et les torrents, jadis obstacles aux communications, sont devenus sources d'énergie, et les forêts, barrière intermédiaire entre les champs et les alpages, représentent désormais une grande valeur. Ainsi, aux genres de vie anciens, des aspects modernes d'utilisation montagnarde ont succédé ou se sont superposés. Ce n'est pas sans susciter de graves problèmes d'intégration à la vie économique et sociale des divers États alpins.

Les Alpes et les hommes

La vie traditionnelle alpine : une adaptation étroite et ingénieuse à la nature montagnarde

Du fait de leur situation, les Alpes ont été parcourues par les grandes migrations humaines et par les courants d'échange entre l'Europe du Nord et l'Europe méditerranéenne. D'autre part, leurs cellules isolées ont servi de refuge. Elles ont donc été peuplées précocement et de façon plus intensive que la plupart des montagnes.

L'isolement a obligé les hommes à produire, plus que dans les plaines, tout ce qui était nécessaire, en fonction du milieu ; les bases de cette vie autarcique ont été l'agriculture et l'élevage. L'abondance de l'herbe, tout au moins en dehors des Alpes sèches, libérait les paysans des contraintes collectives qui ailleurs imposaient l'assolement obligatoire et la vaine pâture. Cependant, le morcellement des parcelles, imposé par le relief et la faible étendue des superficies cultivables, restreignait la place des chemins et ordonnait une synchronisation commune des travaux agricoles, moisson ou fauchaison. De même, la longue durée de la culture céréalière en altitude (treize mois parfois) demandait souvent une jachère, obligatoire aussi dans les Préalpes méridionales à cause de la sécheresse. Pourtant, il semble probable que l'agriculture alpine ait été précocement plus libre que dans les plaines soumises à la même civilisation. C'est peut-être ce qui explique la variété des paysages agraires alpestres, qui juxtaposent de véritables « champs ouverts » (val de Conches, dans le Valais) à des bocages dont les haies sont les résidus de la déforestation (le Beaumont, près du col Bayard).

On cultivait essentiellement les céréales (froment, seigle, orge, et par tradition elles se sont maintenues dans tous les bassins propices), puis les légumes et la pomme de terre (à partir du XVIIIe s.), les arbres fruitiers (pommiers, poiriers, châtaigniers) et, partout où elle était possible, la vigne (dans la vallée de la Durance, le Grésivaudan, les basses vallées de Savoie, le Valais, l'Engadine, le val d'Aoste). Les plantes industrielles s'y juxtaposaient (le chanvre et le lin pour les toiles).

Mais les formes les plus originales de cette agriculture concernaient l'élevage. L'étagement des pâturages en altitude a créé des types d'exploitation remarquables. Les Alpes sèches méridionales étaient le domaine du mouton et de la chèvre. Plus humides l'été que les plaines méditerranéennes, elles accueillaient leurs troupeaux transhumants. Dans les Alpes humides, c'est la vache qu'on élevait surtout ; on la faisait estiver dans les prairies étagées par des mouvements, ou « remues », souvent fort complexes, suivant les étapes et les stationnements adoptés, suivant l'importance du groupe accompagnant le bétail, suivant enfin le type de propriété et d'exploitation adopté : « petite montagne », où chaque famille fixe son bétail ; « grande montagne », exploitée en commun avec quelques bergers et fromagers. Aujourd'hui, le

type « grande montagne » tend à prévaloir partout où l'estivage persiste.

Le gros problème était celui de la nourriture hivernale du bétail. On accumulait rapidement, pendant le court été alpin, le foin, descendu souvent à dos d'homme ou de mulet. On complétait les rations par de la paille ou des feuilles d'arbres. Les produits étaient variés : beurre et surtout fromages (gruyère, sérac, beaufort).

On extrayait les minéraux de la montagne : le plomb, le zinc (Alpes du Sud), le cuivre, l'argent, l'or même (Oisans), mais surtout le fer, dont les gisements les plus riches ont fixé une métallurgie fine encore bien vivante : Allevard dans le Dauphiné, Cogne en pays d'Aoste, qui alimente Turin en aciers spéciaux, Styrie surtout (montagne de l'Erzberg). On exploitait les mines de charbon (Briançonnais, Savoie, La Mure, lignite et houille autrichiens). La plupart des mines, sauf en Autriche, sont fermées ou vont l'être (bassin de La Mure).

L'industrie artisanale textile était présente partout : fabrication de toile, ou de drap, ou de chapeaux de feutre (Diois), puis, à partir du XIX[e] s., travail du coton. Certaines de ces fabrications ont survécu en se modernisant, comme les tissages de coton de la vallée de la Linth (Glaris), la draperie de la vallée de l'Inn (loden) ou celle des Alpes italiennes, la broderie suisse de Saint-Gall. On travaillait aussi la paille, le bois, l'argile (Moustiers-Sainte-Marie), le cuir (gants de Grenoble), le papier (Dauphiné).

Beaucoup des produits industriels étaient exportés par les colporteurs, éléments d'une émigration saisonnière largement représentée partout : ramoneurs de Savoie, fromagers suisses, maçons du Giffre, moissonneurs des Alpes du Sud.

Un certain équilibre caractérisait cette économie traditionnelle : on vivait rudement mais bien dans les Alpes. Cet équilibre fut rompu par la concurrence des plaines, plus évoluées, et surtout par l'augmentation rapide de la population. Les Alpes deviennent pays de misère avant que l'émigration massive et les transformations économiques permettent la recherche d'une nouvelle aisance.

Les transformations de l'économie

Elles tiennent à quatre facteurs principaux : la dépopulation, l'ouverture des voies de communication, l'introduction de nouvelles techniques agricoles et industrielles, l'apparition du tourisme.

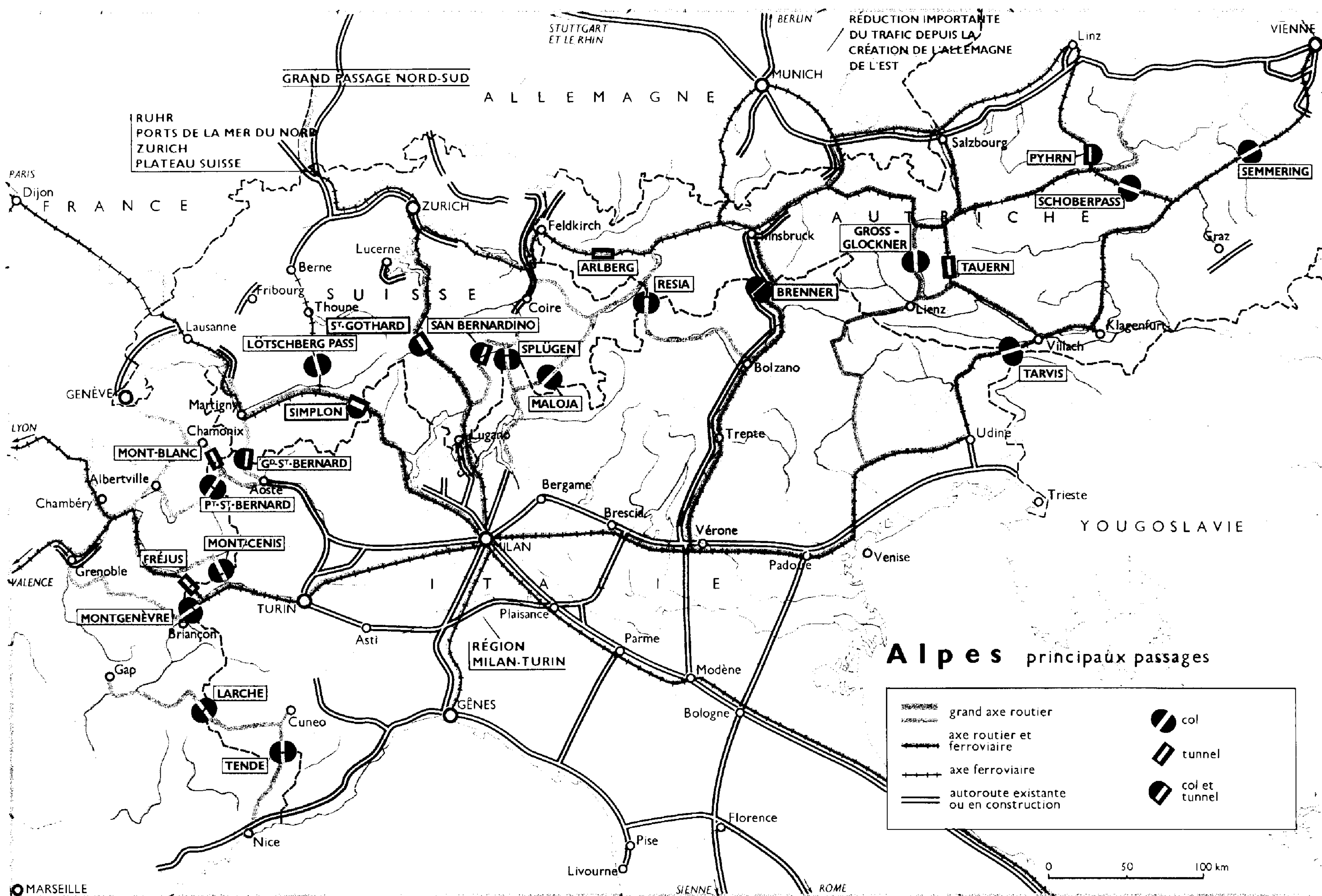
La dépopulation

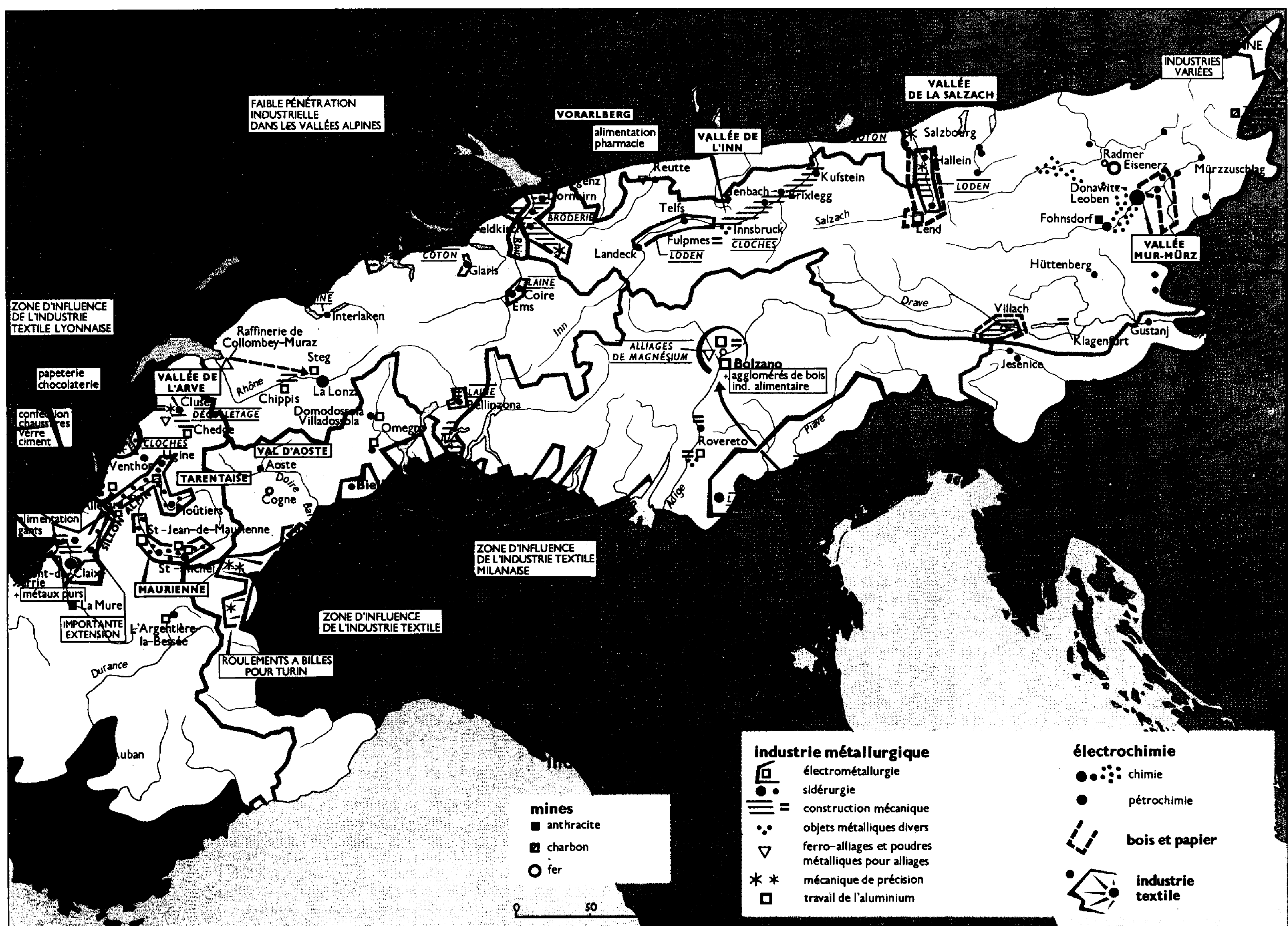
Elle a été générale, bien qu'inégale : au cours du siècle dernier, son taux annuel atteint 10,2 p. 1 000 dans les Alpes occidentales italiennes et 9,6 p. 1 000 dans les Alpes françaises méridionales. En Autriche, il est encore de 5,1 p. 1 000 de 1934 à 1954 ; en Italie, de 9,2 p. 1 000 de 1930 à 1950 (G. Veyret).

Ce qui est grave, c'est que ce sont surtout les jeunes qui partent, les plus dynamiques, et, depuis la Première Guerre mondiale, les jeunes filles en particulier : peu de mariages, peu de naissances, l'accroissement naturel de la population baisse. Ce cercle vicieux touche essentiellement la campagne, car, en revanche, les villes croissent. Le problème est qu'il reste suffisamment de main-d'œuvre rurale pour une agriculture et une industrie rénovées.

L'ouverture des voies de communication

La construction de routes modernes est principalement l'œuvre du XIX[e] s. Parfois, des arrière-pensées stratégiques conduisent les gouvernements, ainsi pour les routes de Montgenèvre et du Mont-Cenis, lancées par Napoléon I[er] en fonction de sa politique italienne, ou pour celle « des Dolomites », de Bolzano à Cortina, ou encore pour celle du Stelvio, entre l'Autriche et la Lombardie (1820-1825). Mais, plus généralement, l'effort routier alpestre n'est que la conséquence du grand mouvement technique du XIX[e] s. Les États les plus purement alpins, la Suisse et l'Autriche, font, en particulier, un grand effort pour décongestionner leurs montagnes et les ouvrir par les cols internationaux vers l'Italie ou la France. La route du Splügen et celle du San Bernardino, en Suisse, datent de 1820-1825, celle du Julier de 1820-1840, et la route de la Furka (toujours en Suisse) de 1866. Le développement du tourisme et de l'automobile, la construction des barrages ou même





l'exploitation des forêts engagent à créer de nouvelles voies (le Galibier, 1891 ; le Grossglockner, 1935 ; l'Iseran, 1937). Il n'en reste pas moins que quelques massifs sont peu pénétrés par la route : tels l'Argentera, le Mont-Blanc, l'Oberland, les Hohe Tauern.

En même temps, de gros efforts ont permis à la voie ferrée de pénétrer et de traverser la montagne, au prix de nombreux ouvrages d'art, de tunnels surtout. Le tunnel du Fréjus est achevé en 1871, le Saint-Gothard en 1882, celui de l'Arlberg en 1884, celui du Simplon en 1906, etc. Ces grandes percées ouvrent les Alpes au trafic ferroviaire international, mais de nombreuses lignes secondaires, quelquefois à crémaillère, remontent aussi les vallées. Cependant, le réseau en reste lâche, les obstacles opposés par la montagne étant trop difficiles et trop coûteux à vaincre.

Les nouvelles techniques agricoles

L'introduction des prairies artificielles, qui permettent l'abandon de la jachère, date de la fin du XVIIIe s. Mais les engrais chimiques n'atteignent guère les Alpes qu'au XXe s., et il faut presque attendre la Seconde Guerre mondiale pour qu'on imagine et qu'on répande des machines agricoles adaptées à la montagne ; treuils à labour, motofaucheuses, etc. L'Autriche et la Suisse, essentiellement alpestres, ont, dans ce domaine, donné l'exemple.

La modernisation a entraîné principalement le recul des champs au profit des prairies, et l'effort a porté surtout sur l'élevage : amélioration des races, meilleurs soins donnés aux prairies, contrôle laitier, coopératives et fromageries. Par ailleurs, une certaine spécialisation régionale est apparue : vergers du Bochaîne, de Savoie, du Valais ; lavande des Alpes méridionales ; vignes savoyardes et valaisanes, etc. Il n'en reste pas moins que l'agriculture est actuellement en déséquilibre, faute d'hommes et parce qu'elle ne peut résister à la concurrence des plaines, plus fertiles et plus faciles à travailler. Les États qui œuvrent le plus pour sa modernisation et sa vitalité sont ceux, évidemment, qui ne possèdent pas de plaines ou qui en possèdent peu : la Suisse et surtout l'Autriche.

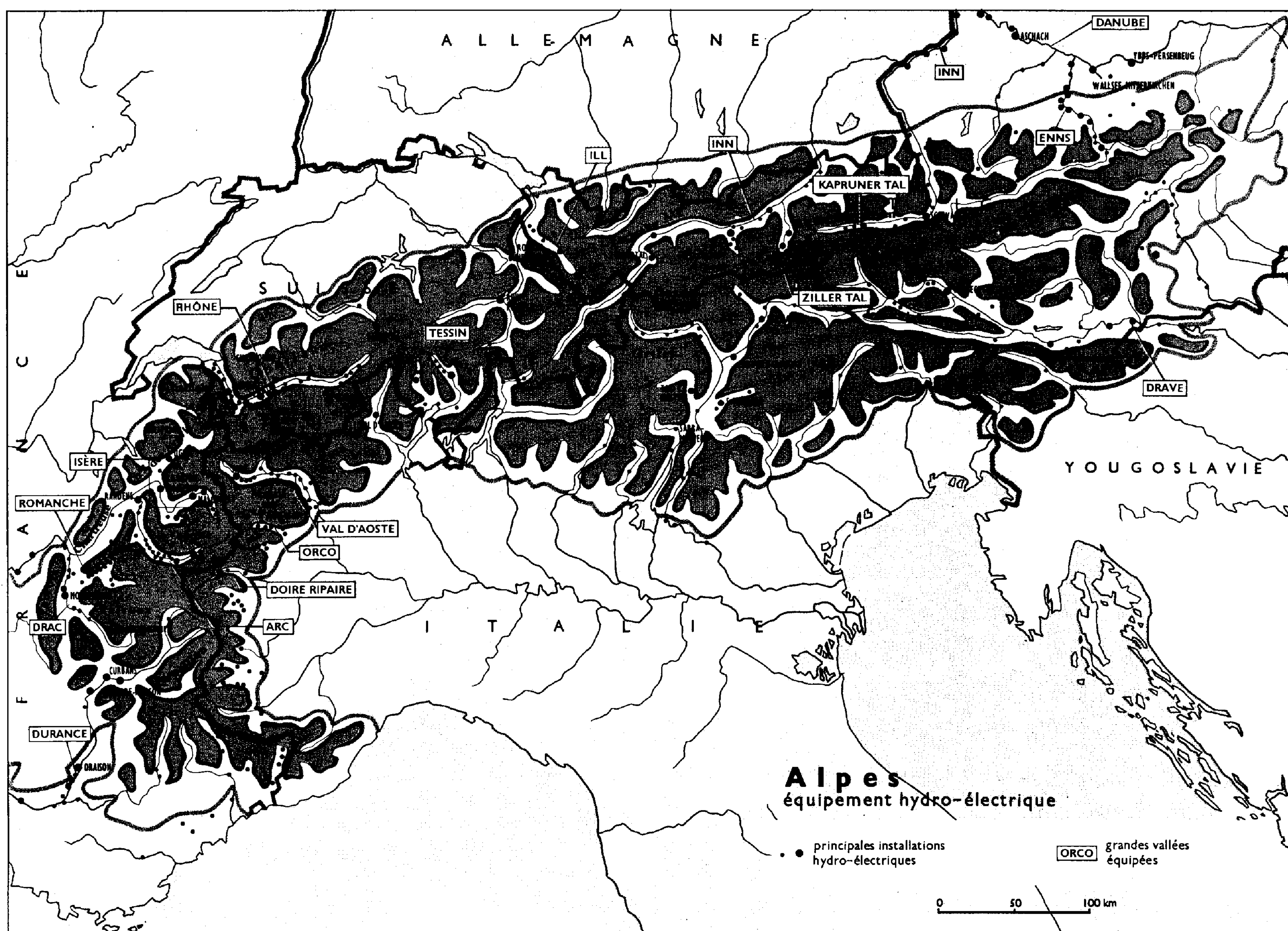
La houille blanche et la transformation de l'industrie

Née en France en 1869, la houille blanche va trouver dans les Alpes son terrain d'élection et se développer d'autant plus rapidement que les États alpestres, sauf la France, ne possèdent pas de charbon ou en possèdent peu. Avec les progrès du transport de force, les barrages se multiplient et leurs dimensions augmentent. L'électricité est à la base du renouveau industriel des Alpes. Elle rajeunit les vieilles industries traditionnelles : textile de Saint-Gall ou de l'Inntal ; métallurgie de Styrie ou du pays d'Aoste ; papeterie, ganterie de Grenoble. Mais surtout elle permet l'installation de nouveaux établissements, principalement l'électrochimie et l'électrométallurgie : dans les vallées des Alpes du Nord françaises, du Valais, de l'Aar, du Tessin en Suisse, d'Aoste, de Bolzano, de Mori (Adige) en Italie, de la Save en Yougoslavie. Le développement des voies de communication favorise ces nouvelles implantations en les reliant à l'économie générale.

Le tourisme

C'est un phénomène significatif d'une société aisée possédant des loisirs : il n'est donc pas étonnant que le tourisme ait débuté avec un caractère aristocratique, avant de devenir un mouvement de masse tel qu'on le constate aujourd'hui. Et les Alpes ont été touchées avant toute autre région à cause de leurs paysages grandioses et de la tonicité reconnue à leur climat.

Le tourisme commence par la faveur que prend l'alpinisme dans les milieux riches des sportifs européens, en particulier suisses ou anglais. À la fin du XVIIIe et au début du XIXe s., on conquiert successivement les hauts sommets : le mont Blanc, le Grossglockner, la Jungfrau, le mont Rose, etc. Le goût de la haute montagne s'amplifie avec les réseaux routier et ferroviaire, et les montagnards en comprennent très tôt les avantages pour eux. Ce sont les Suisses qui donnent l'exemple



de l'équipement des hauts sommets : construction d'hôtels, de chemins de fer à crémaillère (le Rigi, dès 1871), de funiculaires, de chemins ; tracés de sentiers, etc.

En même temps, les stations thermales prennent un grand essor : Saint-Gervais, Uriage et Allevard en France, Saint-Moritz en Suisse, Saint-Vincent et San Pellegrino en Italie, Badgastein, Bad Aussee, Bad Ischl en Autriche. Ces agglomérations deviennent des centres secondaires à la mode.

Les sanatoriums se multiplient aussi : à Davos, à Leysin en Suisse, à Briançon, puis à Assy, près de Saint-Gervais, en France.

Dans les années précédant la Seconde Guerre mondiale, le tourisme s'amplifie avec la civilisation des loisirs, et, surtout, un tourisme hivernal apparaît avec le ski. Et c'est, après 1950, le tourisme de masse populaire connu aujourd'hui, aussi bien en été qu'en hiver.

Les conséquences du tourisme ont été profondes pour les montagnards : emplois nouveaux (moniteurs, guides, employés d'hôtel, de remontées mécaniques, etc.), débouchés sur place pour l'agriculture et l'artisanat.

Les problèmes alpins actuels

Ainsi les Alpes se sont puissamment transformées depuis un siècle.

En s'ouvrant au monde extérieur, en s'intégrant largement à l'économie générale, elles ont subi un regain de richesse, mais elles ont été atteintes par la concurrence des régions plus favorisées. C'est l'agriculture qui en a le plus souffert : bien que profondément transformée par les techniques nouvelles, elle subit la contrainte des conditions naturelles oppressantes et elle manque de main-d'œuvre. Là où l'émigration a été très forte (Alpes du Sud), elle s'étiole complètement. Ailleurs, elle survit au prix d'une spécialisation étroite et, bien souvent, avec l'aide de l'État : c'est surtout vrai pour les pays essentiellement alpins, Suisse et Autriche, dont les territoires fertiles sont limités.

Quant à l'industrie, elle passe par une phase de mutation. Après l'essor que lui avait fourni la houille blanche, elle cherche un champ plus ouvert d'activités (Grenoble). Mais c'est au prix de tâtonnements, de rivalités avec le bas pays. Et l'industrie alpine reste toujours contrainte par les difficultés de communication.

Finalement, c'est le tourisme qui présente les chances d'avenir les plus grandes, et il est à prévoir que, de plus en plus, il deviendra soumis non seulement à l'impulsion des divers États, mais aussi aux spéculations des capitaux nationaux et internationaux. D'ores et déjà, les montagnards n'ont plus le principal rôle dans l'exploitation des Alpes, et la situation ne peut que s'amplifier. La population a été fixée, quand elle n'a pas augmenté, soutenue d'ailleurs par une immigration plus ou moins saisonnière. Mais, surtout, le tourisme a puissamment incorporé les Alpes aux courants économiques généraux ; les capitaux affluent vers l'équipement de la montagne, parce qu'il se révèle particulièrement rentable ; un effort habile de publicité appelle les touristes étrangers et leurs devises, ce qui entraîne une concurrence constante dans l'hôtellerie, les diverses écoles d'enseignement du ski, l'état des routes, la densité des remontées mécaniques. Les États ne restent pas insensibles à cette part du revenu national que le tourisme représente, surtout les pays de peu de ressources naturelles, comme la Suisse et l'Autriche. Enfin, le tourisme a vivifié nombre de villes alpines.

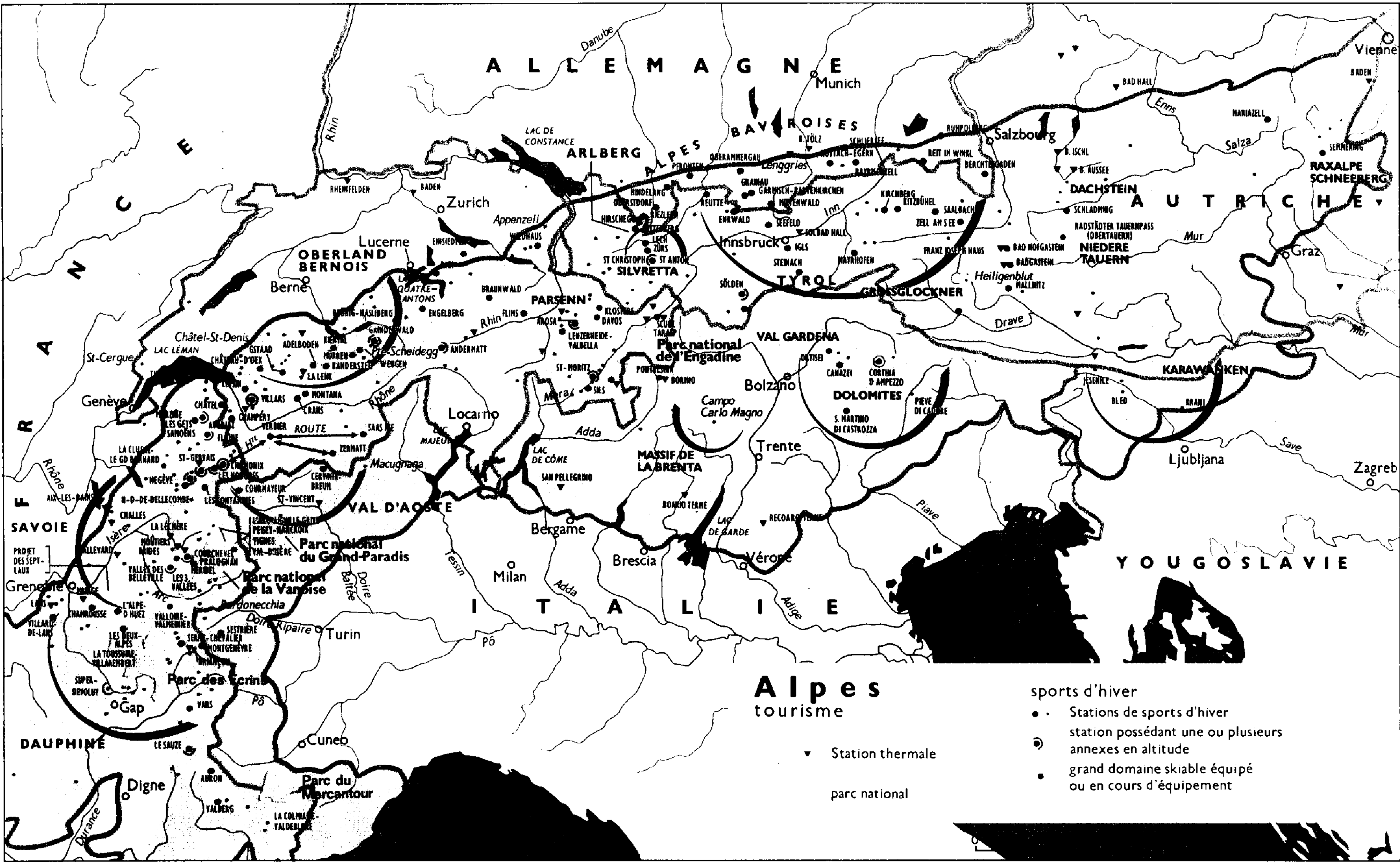
J. M.

▶ *Allemagne (République fédérale d') / Alpes françaises / Autriche / Géosynclinal / Italie / Orogenèse / Suisse / Tectonique / Yougoslavie.*

R. Blanchard, *les Alpes occidentales* (Arthaud, 1938-1957 ; 13 vol.). / A. Tollmann, *Ostalpensynthese* (Vienne, 1962). / P. Gabert et P. Guichonnet, *les Alpes et les États alpins* (P. U. F., coll. « Magellan », 1966). / P. et G. Veyret, *Au cœur de l'Europe : les Alpes* (Flammarion, 1968). / P. Veyret, *les Alpes* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1972).

Les villes des Alpes

Un grand nombre de petites et de moyennes villes parsèment les Alpes.



Cette abondance s'explique par le cloisonnement du relief, qui, en limitant la portée des échanges, imposait une densité exceptionnelle de centres locaux. La plupart des villes sont fort anciennes, beaucoup d'origine romaine.

Leur situation est imposée par le relief. On peut distinguer ainsi plusieurs types d'installations urbaines. D'abord au contact de l'avant-pays : Thoune, Interlaken, Lucerne en Suisse ; Garmisch-Partenkirchen en Bavière ; les villes du Vorarlberg rhénan et Salzbourg en Autriche ; Cuneo, Saluces, Pignerol, Rivoli, etc., en Italie ; Aix-les-Bains, Grenoble en France. Beaucoup sont des villes de lac (Stresa, Varèse, Annecy).

Les villes intérieures sont soit de bassin alluvial (Albertville, Gap, Martigny, Sion, Coire, Landeck, Klagenfurt, Bolzano), soit des villes de cluses, propices autrefois à la défense, surtout si un site de pont ou de verrou s'y ajoute (Grenoble, Suse), soit encore des villes au croisement de vallées (Albertville, Sisteron, Innsbruck, Grenoble surtout). Enfin viennent les villes d'altitude, souvent récentes et animées par le tourisme (Chamonix, Davos, Kitzbühel, Cortina d'Ampezzo).

Les activités de ces villes ont été longtemps celles de marchés. Cette fonction demeure, bien que les petites villes soient concurrencées aujourd'hui par les grandes, rendues plus proches par la facilité des transports. C'est pourquoi les plus actives sont celles que l'industrie et le tourisme ont revivifiées.

Les villes industrielles sont plus nombreuses en Autriche, en France, en Italie qu'en Suisse. Ce sont par exemple Eisenerz, la ville du minerai de fer, en Autriche, Cluses, Ugine en France, Aoste en Italie. Par leur nature, les villes touristiques sont plus propres, plus belles : Interlaken, Chamonix, Megève, etc.

Quelques grandes villes se sont implantées dans les Alpes. Cinq dépassent ou approchent 100 000 habitants : Grenoble, Salzbourg, Bergame, Bolzano, Innsbruck. Toutes se trouvent dans des positions excellentes de communications, toutes présentent des fonctions multiples : villes-étapes du tourisme, capitales régionales, villes industrielles. Leur croissance est régulière à cause de ces activités, mais surtout parce qu'elles appellent l'industrie.

J. M.

Alpes (Hautes-). 05

Départ. de la Région Provence - Côte-d'Azur ; 5 520 km² ; 97 358 hab. Ch.-l. *Gap.* S.-préf. *Briançon.*

Les altitudes, comprises entre 500 et 4 000 m, en font un département montagnard aux paysages contrastés : les vallées étroites montrent la dissymétrie classique entre l'adret détritique, maigrement cultivé, et l'ubac boisé ou couvert de pâturages. Des pluies assez faibles, un fort ensoleillement rappellent les influences méditerranéennes : paysage végétal dépouillé et dégradé par l'homme, mais cédant insensiblement la place aux forêts de pins, de sapins et de mélèzes. La complexité de la structure (nappes de charriage de l'Embrunais et du Queyras), la présence du massif cristallin du Pelvoux et de chaînes calcaires ravinées par l'érosion torrentielle, la variété lithologique permettent de distinguer quatre secteurs.

Le Champsaur, haute vallée du Drac, présente entre 900 et 1 500 m deux types de paysages ; à l'aval, l'évidement de la vallée permet les cultures (pommes de terre) et l'élevage bovin ; à l'amont, les sites sont plus sauvages et plus déboisés, l'aspect montagnard s'affirme. Le Dévoluy ferme l'horizon à l'ouest ; cette dalle de calcaire épais et percé de gouffres n'offre qu'un paysage désolé, sans arbres (les trois quarts du sol sont recouverts par une maigre lande) ; l'accès en est resté longtemps difficile. Le Valgodemar permet une ouverture vers l'est, mais cette auge glaciaire, limitée par des versants abrupts et rocailleux, est restée longtemps inhospitalière avant de se tourner vers le tourisme estival, qui bénéficie d'étés frais dans un cadre reposant. Le Queyras, bassin du Guil, est encore plus isolé entre de hautes barrières montagneuses, et Saint-Véran revendique le titre de plus haute commune d'Europe (2 000 m).

Trois microrégions s'organisent en fonction de petites villes qui gravitent dans l'orbite de Grenoble : l'Embrunais, le Briançonnais et le Gapençais. Embrun n'est plus qu'une ancienne métropole ecclésiastique déchue, dont le « roc » avait fixé une place forte sur le passage durancien ; c'est désormais un centre secondaire dans la zone d'influence de Gap, et il n'atteint pas 5 000 habitants. Briançon se situe au centre d'une région qui a connu un trafic intense, transformé au XIXe s. par le déclin de la vie pastorale et l'exode rural. Cette ancienne place militaire, sur son verrou fortifié par Vauban, jouit d'un climat sain qui a favorisé la multiplication des maisons de repos et des sanatoriums, ainsi que l'implantation d'un lycée d'altitude. Dépassant de peu 11 000 habitants, Briançon reste un carrefour commercial sur les routes d'Italie et du Dauphiné, de Savoie et de Provence. Gap approche les 30 000 habitants ; c'est le seul centre régional important au cœur de l'arrondissement ayant la population la plus dense. Autour de la ville s'organise

une constellation de centres sous-régionaux : Saint-Bonnet, Embrun, Laragne-Montéglin et Veynes. Centre commercial animé au carrefour de la route Napoléon et de la R. N. 94 allant de Valence à Briançon, Gap compte quelques industries, dont l'usine de la société Nestlé, qui recueille le lait du Briançonnais et du Queyras.

Les Hautes-Alpes ont enregistré un gain récent de population (plus de 5 000 personnes entre 1968 et 1975). Le solde migratoire positif (+ 0,2 p. 100 par an depuis 1962) contribue aujourd'hui à l'augmentation d'une population dont l'accroissement naturel est désormais faible (0,6 p. 100 par an). Le département reste le moins peuplé de la Région Provence - Côte-d'Azur.

L'économie, essentiellement rurale, repose sur de faibles superficies en culture ; la « montagne » est la seule richesse agricole réelle pour l'élevage laitier, mais l'herbe laisse souvent la place à une pelouse rase convenant davantage au mouton qu'aux bovins. Les sports d'hiver ont transformé la vie des « montagnes à vaches » qui bénéficient d'un ensoleillement prolongé, et les stations de ski se sont multipliées à Serre-Chevalier, Vallouise-Pelvoux, Montgenèvre, Superdévoluy, Orcières-Merlette, où s'investissent les capitaux marseillais. Le nombre de logements terminés montre une progression, et le bâtiment reste l'industrie essentielle, à l'exception de quelques initiatives limitées, telle l'implantation au début du siècle d'une usine de production d'aluminium à L'Argentière-la-Bessée, dans le haut Embrunais. Cependant, la Durance bénéficie d'une série d'équipements qui multiplient les centrales hydro-électriques dans le cadre d'un aménagement régional, dont le plus beau fleuron est le barrage de Serre-Ponçon.

R. D. et R. F.

Alpes-de-Haute-Provence. 04

Anc. BASSES-ALPES, départ. de la Région Provence - Côte-d'Azur ; 6 944 km^2 ; 112 178 hab. Ch.-l. *Digne*. S.-préf. *Barcelonnette*, *Castellane*, *Forcalquier*.

Le département est méditerranéen par les influences climatiques et alpin par les éléments du relief, lequel compte encore quelques sommets dépassant 3 000 m (Parpaillon, mont Pelat, aiguilles de Chambeyron). La complication de la structure donne une succession de bassins et de défilés, de gorges étroites (Durance, Ubaye, Verdon) sciées dans les barres de roches dures ou les plateaux calcaires. Dans ce paysage désordonné, largement déboisé, souvent rocailleux et raviné, soumis à une érosion torrentielle intense, on peut distinguer quatre grands ensembles : les hauts massifs alpins du secteur oriental, frontaliers de l'Italie, avec les cols de Vars et de Larche ; la moyenne montagne des « Barres », abruptes de Castellane à Sisteron ; les plateaux du Sud-Est, cailloutis et blocs détritiques de Valensole, tables calcaires entaillées par le Verdon ; les plissements ouest-est de la montagne de Lure et du Luberon sur la rive droite de la Durance.

Les moyennes de température n'ont aucune signification, les contrastes étant grands en fonction de la mosaïque du découpage, de l'exposition à l'adret ou à l'ubac, de l'altitude. L'hiver est neigeux, l'été court mais lumineux ; les pluies torrentielles des saisons intermédiaires gonflent les débits des cours d'eau, qui enregistrent de fortes crues. L'olivier, révélateur d'un climat méditerranéen, pousse jusqu'à Sisteron, Digne et Moustiers-Sainte-Marie, mais laisse la place à l'amandier au-dessus de 700 m.

L'omniprésence de la montagne et les difficultés d'accès, les caprices climatiques et la pauvreté des sols sont autant de facteurs peu attrayants pour l'homme. Les Alpes-de-Haute-Provence ont longtemps été une zone en abandon, à la population vieillie, donnant naissance à de larges courants migratoires. Au milieu du XIXe s., les « barcelonnettes » gagnent l'Amérique latine, où ils s'établissent dans le commerce des textiles, et rares sont les « Mexicains » qui regagnent par la suite leur pays d'origine. La Première Guerre mondiale accélère le mouvement. En un siècle, le département a perdu la moitié de sa population : 156 000 habitants en 1846, 83 000 un siècle plus tard ; 1954 marque une stabilisation à 84 000 et apparaît comme une année charnière qui prouve le renversement d'une tendance séculaire : on compte en effet 92 000 habitants en 1962, et les 100 000 sont largement dépassés en 1968. Le gain est dû pour une grande part au solde migratoire (11 p. 100), qui dépasse largement le solde naturel (3 p. 100). C'est donc une mutation totale qui se manifeste et qui ne s'explique pas uniquement par l'installation de rapatriés d'Afrique du Nord ; le taux annuel de croissance de population enregistré entre 1954 et 1962 (+ 1,1 p. 100) a doublé entre 1962 et 1968 (– 1 p. 100 entre 1968 et 1975).

Mais les contrastes persistent entre les zones de peuplement industriel ou urbain et les régions agricoles, entre les petites villes et les campagnes. Les densités montrent que les premières regroupent presque toujours plus de 100 habitants au kilomètre carré (plus de 12 000 personnes autour de Digne, Manosque et Château-Arnoux). Les secondes, malgré la multiplication des résidences secondaires, qui contribuent à enrayer l'exode rural, n'ont jamais 10 habitants au kilomètre carré, sauf le val de Durance (23) ; les densités sont de 5 pour la montagne de haute Provence, de 6 pour le plateau de Valensole, qui restent les secteurs les plus déserts du département.

Les taux d'activité montrent encore la prédominance du secteur agricole : polyculture et élevage ovin de type méditerranéen, pour un faible revenu. Les services administratifs, l'armée contribuent à asseoir l'influence de quatre centres régionaux de deuxième ordre : Sisteron, petit centre d'échanges sur une cluse ; Manosque, productrice de lignite et de légumes ; Barcelonnette (fondée au XIIIe s. par le comte de Provence Raimond-Bérenger IV pour rappeler ses origines catalanes), devenue ville de garnison ; Digne, préfecture à la jonction d'ensembles régionaux contrastés. Ces quatre villes n'offrent que des équipements limités, desservant des régions faiblement peuplées et gravitant dans l'aire marseillaise. À la fin de l'Ancien Régime, les faïenciers de Moustiers et les soyeux de Forcalquier envoyaient de longues caravanes de mulets vers les foires de Beaucaire. Aujourd'hui, les industries sont rares après la période de spéculation fébrile sur la distillation de l'essence de lavande ; elles pâtissent de l'éloignement et de la difficulté des communications. L'usine Pechiney de Saint-Auban est l'établissement industriel le plus important. Mais l'aménagement en cours de la Durance et du Verdon fournira à la fois l'énergie et l'eau pour l'irrigation.

R. D. et R. F.

Alpes françaises

Région du sud-est de la France, entre la frontière italienne, la vallée du Rhône et la Méditerranée.

Partie occidentale du grand arc alpin, les Alpes françaises ont une orientation méridienne contrastant avec la dominante zonale de l'ensemble de la chaîne. L'étirement en latitude qui en résulte est l'une des bases de l'opposition régionale classique entre les Alpes du Nord et les Alpes du Sud, opposition qui trouve encore une justification sur un double plan, économique et structural.

Le milieu

D'ouest en est, les *Alpes du Nord* voient se succéder quatre types de paysages, dont l'individualisation est largement liée à la tectonique, plus secondairement à la lithologie et à l'érosion des glaciers quaternaires qui ont recouvert l'ensemble de la région. Les *Préalpes* (Chablais, Bornes, Bauges, Grande-Chartreuse, Vercors) sont des massifs calcaires, aux plis généralement simples, formés probablement par le glissement de la couverture sédimentaire des massifs centraux. Le *Sillon alpin*, qui se développe de la vallée de l'Arly à celle du Drac, est une longue dépression qui atteint son plein épanouissement dans la vallée moyenne de l'Isère, où se succèdent d'amont en aval la Combe de Savoie et le Grésivaudan. C'est une déchirure structurale entre les Préalpes et les *massifs centraux* ; cristallins, étirés du massif du Mont-Blanc au Pelvoux en passant par le Beaufortin et la chaîne de Belledonne, ces massifs portent les plus hauts sommets des Alpes françaises. En bordure de la frontière italienne, enfin, la *zone intra-alpine*, surtout schisteuse, est aérée (comme les massifs centraux) par les vallées de l'Isère supérieure (Tarentaise) et de l'Arc (Maurienne). Ces vallées, avec le Sillon alpin et les cluses (cluse de l'Arve, cluses d'Annecy, de Chambéry, de Grenoble), séparant les massifs préalpins (ou subalpins), quadrillent véritablement les Alpes du Nord, dont elles expliquent partiellement l'ordonnancement du relief et totalement la relative facilité de pénétration.

Au-delà de la vallée de la Drôme, des cols de la Croix-Haute, Bayard et de Montgenèvre, les *Alpes du Sud* ne présentent pas une disposition aussi simple. La *vallée de la Durance* est moins large, moins profonde que le Sillon alpin ; ses vallées affluentes sont étroites. Ici, les *Préalpes* s'étendent démesurément, dessinant un vaste arc de cercle du Diois et des Baronnies à l'arrière-pays niçois, parfois coupées ou précédées de « plateaux » (Valensole). Les roches cristallines n'affleurent qu'au sud-est, à la frontière italienne, dans le Mercantour (ou Argentera). Les nappes de charriage de la zone interne s'avancent vers l'ouest par la brèche ainsi ouverte, recouvrant le Briançonnais, le Queyras, l'Embrunais.

Le climat est naturellement dans la dépendance de l'altitude, mais est aussi étroitement lié à l'exposition et à la latitude. Celle-ci explique que le total de précipitations soit plus élevé dans les Alpes du Nord (à altitude égale), plus fréquemment visitées par les dépressions cycloniques, qui se heurtent aussi, au sud, à la partie la plus élevée de la bordure du Massif central (Cévennes). Dans les Alpes du Nord, les précipitations (à dominante estivale) dépassent généralement 1 m, souvent 2 m sur les Préalpes, frappées de plein fouet par les vents humides de l'ouest. Elles sont beaucoup plus faibles dans les vallées au climat d'abri, en particulier en Maurienne et en Tarentaise. Les températures moyennes de l'hiver avoisinent 0 °C dans les vallées, où le nombre de jours de gelée oscille entre 80 et 150. Dans les Alpes du Sud, les moyennes thermiques hivernales sont supérieures de 4 à 5 °C (les isothermes de 2-3 °C en janvier marquent en fait la limite entre les deux domaines), de même que les températures estivales, qui approchent 25 °C en moyenne en juillet. Le nombre de jours de gelée dépasse rarement 100 ; quant au total des précipitations, il est partout inférieur à 1 m, en particulier dans les Préalpes et la vallée de la Durance, où il ne dépasse guère 700 mm. Ces caractères expliquent l'étendue de la forêt (hêtres, chênes et conifères) dans les Alpes du Nord, où elle recouvre près de la moitié des Préalpes et du tiers des massifs centraux, cédant la place fréquemment aux alpages verdoyants. Dans les Alpes du Sud, le taux de boisement demeure élevé, mais, ici, l'influence méditerranéenne est sensible, marquée par la présence du chêne vert associé à des pâturages d'altitude plus maigres.

La population

En 1970, la population des Alpes françaises est à peu près égale à celle du milieu du XIXe s., mais cet immobilisme apparent masque de profondes modifications dans le temps et l'espace. En 1851, la région comptait un peu plus d'un million d'habitants, chiffre qui tomba à moins de 850 000 vers 1930, avant de se relever de plus de 40 p. 100 en moins d'un demi-siècle. Au milieu du XIXe s., les Alpes du Nord et les Alpes du Sud étaient à peu près également peuplées ; aujourd'hui, les Alpes du Nord comptent plus de 800 000 habitants, environ les trois quarts de la population totale. Cette double évolution résulte de deux facteurs principaux : l'ouverture de voies de communication et l'industrialisation.

Isolées, les Alpes ont longtemps connu une économie autarcique, fondée sur une polyculture vivrière, sur un élevage transhumant, sur l'exploitation de la forêt (et plus localement du sous-sol). Ce cadre traditionnel a éclaté avec l'ouverture de la voie ferrée et le développement des routes. À une émigration saisonnière ancienne, imposée par la trêve hivernale, se superpose, avant de la remplacer rapidement, une émigration définitive vers les villes du pourtour (Lyon, Marseille), Paris et même l'étranger (Mexique pour les émigrants de l'Ubaye, les « barcelonnettes »). Cette émigration affecte inégalement les Alpes du Nord et les Alpes du Sud. Le désenclavement impose une spécialisation de l'agriculture dans le cadre d'une économie devenant partiellement commerciale. L'élevage bovin s'intensifie dans le Nord, humide, se substituant souvent aux cultures ; il ne peut en être de même dans les Alpes du Sud, plus sèches, vouées toujours aux ovins, spéculation moins rentable. Presque simultanément (à partir de 1869), l'utilisation de l'énergie électrique d'origine hydraulique, initialement dans le Sillon alpin, a entraîné le développement, dans les Alpes du Nord, de l'électrométallurgie et de l'électrochimie. Moins arrosées et à la topographie moins contrastée, les Alpes du Sud ne furent pas équipées alors. Enfin, les Alpes du Nord ont été le berceau de l'alpinisme* et surtout des sports d'hiver. Elles concentrent aujourd'hui les neuf dixièmes de l'équipement hôtelier consacré au tourisme hivernal.

Dans les Alpes du Nord, les régions les plus élevées, les plus froides et humides (Préalpes et massifs centraux) se dépeuplèrent, mais la population de l'ensemble ne décrut pas dans la seconde moitié du XIXe s. grâce à la croissance des localités du Sillon alpin et des cluses. Cette croissance s'est poursuivie pendant la première moitié du XXe s. et s'est accélérée depuis 1954. Entre 1954 et 1975, la population de la Haute-Savoie s'est accrue de plus du tiers, celle de l'arrondissement de Grenoble, dans l'Isère, de moitié. À l'excédent naturel s'ajoute l'immigration. En revanche, de 1851 à 1954, les Alpes du Sud ont perdu environ 40 p. 100 de leur population. Un renversement de la tendance séculaire s'est manifesté depuis une quinzaine d'années, puisque la population des Hautes-Alpes s'est accrue de plus de 15 p. 100 entre 1954 et 1975, celle des Alpes-de-Haute-Provence de plus de 20 p. 100 pendant la même période.

L'économie

Cette croissance démographique des Alpes du Sud, récente et encore modeste, est liée à divers facteurs, parmi lesquels il faut citer l'aménagement de la vallée de la Durance, en aval de Serre-Ponçon, coupée de barrages, dont les retenues alimentent une chaîne de centrales et aussi les canaux d'irrigation. L'hydro-électricité ne joue toutefois qu'un rôle modeste dans l'industrialisation, peu développée en dehors de Saint-Auban et de L'Argentière. L'urbanisation est médiocre. Les villes (Briançon, Gap, Barcelonnette, Embrun) sont des marchés agricoles et des centres administratifs ; seul Gap dépasse 20 000 habitants. Le tourisme estival et hivernal se développe (Serre-Chevalier, Briançon, Valberg), mais l'agriculture demeure le fondement de l'économie. L'élevage ovin, les cultures de céréales (blé principalement), de la lavande (sur le plateau de Valensole) dominent dans les régions externes ; les prairies sont limitées aux fonds irrigués des vallées, et l'élevage bovin est restreint à la zone intra-alpine, plus arrosée (Ubaye, Queyras). La vigne ne subsiste que localement (Die). En revanche, l'arboriculture se développe dans la vallée de la Durance.

Les Alpes du Nord sont animées d'un tout autre dynamisme, qui est en rapport avec le développement urbain et industriel. Les vallées sont les sites privilégiés des villes, en particulier les cluses, où se localisent les trois plus grandes d'entre elles, Annecy, Chambéry et Grenoble, toutes trois chefs-lieux de département, villes administratives et commerçantes donc, mais aussi, au moins pour Annecy et Grenoble, cités industrielles en rapide essor. Au nord, la moyenne vallée de l'Arve, de Cluses à Bonneville, est la grande région française de décolletage. En Maurienne et en Tarentaise, les grandes centrales hydrauliques (Aussois, Malgovert, La Bâthie-Roselend)

alimentent en énergie de petites villes industrielles (aluminium à Saint-Jean-de-Maurienne). L'agriculture n'est pas absente. L'élevage bovin domine dans le Chablais, les Bornes, les Bauges ; l'exploitation forestière est plus importante dans la Grande-Chartreuse et le Vercors. Les deux types d'économie sont associés dans les massifs centraux et la zone intra-alpine, profondément pénétrés aussi par le tourisme hivernal (Chamonix, Megève, Courchevel, Val-d'Isère, l'Alpe d'Huez, etc.). Les cultures se sont réfugiées dans les régions d'abri, particulièrement dans la Combe de Savoie et le Grésivaudan, qui portent du maïs, du tabac, des vergers et même de la vigne.

Région montagneuse, les Alpes françaises n'ont pas échappé au phénomène géographique majeur du dernier siècle, la concentration de la population en quelques points ou axes privilégiés, liée à la ponctualisation des activités productives que constitue le développement de l'industrie (et aussi des services). L'apparition et l'application industrielle de la houille blanche à l'instant où s'édifièrent les premières voies ferrées ont sauvé les Alpes françaises, évitant une dépopulation de grande ampleur. L'équipement hydro-électrique est presque achevé (les centrales des Alpes fournissent annuellement de 15 à 20 milliards de kilowatts-heures) et les progrès du transport de l'énergie électrique cessent de lier production et utilisation, mais l'infrastructure urbaine et industrielle est en place, et des stimulants nouveaux (dont l'essor des loisirs, l'équipement universitaire) ont relayé l'hydro-électricité, assumant la poursuite du développement, au moins dans les Alpes du Nord.

R. O.

▸ *Alpes / Alpes (Hautes-) / Alpes-de-Haute-Provence / Alpes-Maritimes / Annecy / Chambéry / Grenoble / Isère / Provence - Côte-d'Azur / Rhône-Alpes / Savoie / Savoie (Haute-).*

📖 **V. Alpes.**

Alpes-Maritimes. 06

Départ. de la Région Provence - Côte-d'Azur ; 4 294 km² ; 816 681 hab. Ch.-l. *Nice.* S.-préf. *Grasse.*

Il a été formé en 1860 par la réunion du comté de Nice et de l'arrondissement de Grasse.

Département le plus peuplé de la Région Provence-Côte-d'Azur après les Bouches-du-Rhône*, les Alpes-Maritimes se caractérisent par une population en accroissement constant. Le gain enregistré depuis 1962 avoisine 200 000 habitants, soit une progression d'un tiers. Cet essor spectaculaire repose uniquement sur un bilan migratoire sans cesse positif, qui traduit toute l'ampleur des flux humains vers la Côte d'Azur. Cette population, généralement âgée, ne manifeste qu'un dynamisme biologique réduit, mais l'apport des nouveaux venus compense les carences du solde naturel.

Cet attrait est dû en grande partie à un climat particulièrement favorable, qui imprime sa marque sur le littoral et fait la valeur d'une côte devenue une des grandes régions balnéaires du monde. Il se caractérise par la luminosité de l'atmosphère, l'importance de l'insolation, la chaleur des étés et la clémence des hivers, grâce à la proximité de la Méditerranée et de l'écran montagnard qui forme un barrage aux vents du nord.

Mais, en réalité, le département recouvre deux ensembles fort différents, et le décalage s'accroît entre la frange urbaine littorale, particulièrement dynamique, et l'intérieur, beaucoup plus replié sur lui-même et peu ouvert aux grands courants de circulation.

La côte rocheuse et découpée déroule une série d'anses et de promontoires (golfe de La Napoule et golfe Juan, cap d'Amibes et cap Ferrat) jusqu'à la Riviera italienne, qui constitue son prolongement naturel vers l'est. Ici se regroupe l'essentiel des activités ; urbanisation et tourisme vont de pair dans le cadre d'une « rue urbaine » sans solution de continuité. Les deux pôles essentiels en sont Nice, dont l'agglomération regroupe près de 440 000 habitants, et Cannes, qui n'en compte que 70 000, mais qui triple ce chiffre grâce à son agglomération. Dans les deux cas, on enregistre un solde naturel nul ou même négatif, mais les agglomérations continuent à progresser plus vite que les villes grâce aux courants migratoires. Cette frange urbaine doit son extension au phénomène touristique ; Nice ne comptait que 25 000 habitants en 1820 ; Beausoleil a décuplé en moins d'un siècle ; Cannes a peu à peu comblé sa baie ; Menton a rejoint Cap-Martin. Le chapelet de petites bourgades égrenées dans une nature riante s'est transformé en un ruban ininterrompu. Au tourisme hivernal de luxe du XIXᵉ s. a succédé un étalement de la saison sur les mois d'été ; aux richissimes clients des grands hôtels se sont ajoutés les campeurs et le tourisme populaire. Les Britanniques restent toujours au premier rang des étrangers (le quart de la totalité), devant les Américains et les Belges.

Tout proche des concentrations humaines du littoral, où les densités moyennes dépassent 1 000 habitants au kilomètre carré pour Menton et Antibes, 2 000 pour Cannes, 3 000 pour Nice, l'intérieur présente des conditions différentes. La moyenne des densités n'atteint plus que 50 habitants au kilomètre carré pour les collines proches de la côte et moins de 10 pour le secteur montagnard. L'arrière-pays s'organise entre deux massifs anciens, les môles de l'Esterel, porphyrique, au sud-ouest, et de l'Argentera (ou Mercantour), cristalline, au nord-est. Entre les deux, les chaînes calcaires prolongent le système des Alpes-de-Haute-Provence jusqu'au Var ; au-delà, le rebroussement des plis selon un axe méridien les rend perpendiculaires à la ligne du rivage. L'ensemble est peu peuplé, malgré la valeur des paysages et la tonalité méditerranéenne, les coteaux plantés de vignes et d'oliviers, les falaises calcaires des « baous » de Grasse, les causses du Plan de Caussols, qui laissent peu à peu la place aux forêts et aux herbages à moutons. Le caractère torrentiel des cours d'eau a nécessité la mise en place de barrages : Saint-Martin sur la Vésubie, Saint-Dalmas, près de Tende, sur la Roya, Bancairon et Valabres sur la Tinée. Les stations de ski de Peïra-Cava, Auron et Beuil-Valberg drainent les vacanciers vers les champs de neige de l'intérieur.

Le tourisme n'est pas le seul atout du département. Les cultures florales et horticoles donnent des revenus élevés : fleurs pour la parfumerie à Grasse, qui traite 2 000 à 4 000 t par an, œillets sous serres ou de plein champ, qui ajoutent au charme de la campagne azuréenne. Mais le recul de cette agriculture de haute valeur devant l'urbanisation pose le problème de la préservation des sites devant la spéculation foncière. Le décalage avec l'arrière-pays montagnard ne fait que s'accentuer et demande la mise sur pied d'une politique d'aménagement de l'espace pour réduire les disparités entre la côte et l'intérieur, entre les villes et les campagnes.

R. D. et R. F.

▸ *Cannes / Côte d'Azur / Nice.*

alphabet

▸ ÉCRITURE.

Alphonse rois de Portugal.

▸ AVIZ *(dynastie d')*, BOURGOGNE *(dynastie de)*, BRAGANCE *(dynastie de)*.

Alphonse VI

(1040 - Tolède 1109), roi de León (1065-1109), de Castille (1072-1109) et de Galice (1073-1109).

Toute son existence se déroule au cours d'une étape particulièrement troublée de la Reconquista, et la présence dans son entourage du Cid a contribué sans aucun doute à l'éclipser.

Deuxième fils de Ferdinand Iᵉʳ le Grand, Alphonse reçoit une excellente éducation de l'évêque Raimundo de Palencia. À la mort du roi, l'immense royaume est divisé entre tous les enfants : Alphonse se voit attribuer le León, Sanche la Castille, García la Galice, Elvire et Urraque les villes de Toro et Zamora. Ce morcellement des possessions de Ferdinand Iᵉʳ entraîne toute une série de querelles et de luttes intestines, et aboutit à la guerre civile, pendant laquelle Sanche est assassiné devant les murs de Zamora.

Alphonse, qui s'était réfugié à Tolède, alors en territoire musulman, reprend la couronne de León et y ajoute celle de Castille, qui lui revient de droit par la mort de son frère. Les chroniqueurs du moment critiquent âprement cette annexion, car ils jugent qu'Alphonse a une grande part de responsabilité dans le meurtre de Sanche, dû, selon eux, à un complot tramé par le roi de León et Urraque, qui auraient eu des rapports incestueux. Le souverain doit jurer en l'église Santa Gadea de Burgos qu'il est étranger à la disparition de Sanche, événement qui est amplement repris dans le « romancero ».

En fait, la noblesse et le peuple de Castille ne pardonneront pas à

Alphonse VI d'avoir pris successivement pour épouses cinq princesses étrangères, ni d'avoir introduit à la Cour le goût français. Il remplace en effet le rite mozarabe par le rite carolingien et l'écriture wisigothique par les caractères français ; il favorise les pèlerinages à Saint-Jacques-de-Compostelle en supprimant le droit de passage qu'on devait payer à Santa María de Autares, sur la frontière galicienne, ce qui permet à l'influence de Cluny de se faire profondément sentir ; il marie ses filles aux ducs de Bourgogne. On lui reprochera en outre son manque d'enthousiasme dans l'épopée de la Reconquista, qu'il ne fait que retarder.

On peut imputer cette attitude à son peu d'intérêt pour les choses militaires ou à sa tendance promusulmane, qui se manifeste à bien des égards dans les coutumes de la Cour. En réalité. Alphonse VI, qui est un homme d'État perspicace et un prudent diplomate, se rend très bien compte de l'énorme appui que suppose pour les royaumes affaiblis des « taifas » l'arrivée des Almoravides*, dirigés par Yūsuf Ier, lequel inflige d'ailleurs au souverain castillan une cruelle défaite à Zalaca (ou Sagrajas) en 1086. La littérature nous le rend également antipathique par les différends qui l'opposent au Cid* et qui, d'après les trouvères, sont le fruit de la jalousie.

Il serait cependant injuste d'oublier qu'Alphonse remporta une victoire encore plus éclatante et significative que celles du Cid en incorporant dans son royaume la merveilleuse ville de Tolède, perle du monde musulman (1085). Il entra triomphalement à Valence en 1100, un an après la mort du Cid ; il est vrai qu'il dut abandonner la ville peu de temps plus tard et qu'il y mit le feu au moment de son départ, en 1102.

Les dernières années du règne furent assombries par la mort de l'infant Sanche, au cours de la bataille d'Uclés, en 1108.

La succession d'Alphonse VI posa de nouveaux problèmes, étant donné que cinq de ses six épouses, Agnès d'Aquitaine, Constance de Bourgogne, Berthe de Tuscia, Isabelle et Béatrice, ne lui avaient donné que des filles : Urraque, qui allait lui succéder, née de son union avec Constance, ainsi que Sancha et Elvire, enfants d'Isabelle, qui épousèrent respectivement le comte Rodrigue des Asturies et Roger II de Sicile. Son seul fils, Sanche, mort à Uclés, était l'enfant de la Mauresque Zaida.

Ramón Menéndez Pidal fait ainsi un bilan du règne d'Alphonse VI : « Ce fut un fervent continuateur du renouveau de l'Espagne, commencé par son père et son grand-père, un guerrier infatigable et un homme du monde qui réunissait toutes les qualités susceptibles d'attirer la bonne fortune. »

R. G.-P.

▶ *Castille / Espagne / León / Reconquista.*

📖 **R. Menéndez Pidal, *La España del Cid* (Madrid, 1947) ; *El Cid Campeador* (Madrid, 1961).**

Alphonse X le Sage

(Tolède 1221 - Séville 1284), roi de Castille et de León de 1252 à 1284, fils du roi de Castille Ferdinand III le Saint et de Béatrice de Souabe.



Sceau d'Alphonse X, roi de Castille et de León. (Archives nationales.)

Son rôle politique

Il participe à la Reconquista : en 1243, alors qu'il est encore infant, il prend Murcie. Le roi Jaime Ier le Conquérant, le 26 mars 1244, lui reconnaît la possession de celle ville aux termes du traité d'Almizra, qui délimite les zones d'influence des couronnes aragonaise et castillane. En 1249, l'infant Alphonse devient le gendre du souverain d'Aragon en épousant sa fille Violante (ou Yolande). De cette union naissent dix enfants, dont Fernando de La Cerda ; le décès prématuré de ce dernier provoquera d'âpres luttes de succession.

En 1252, à la mort de saint Ferdinand, il monte sur le trône de Castille et prend le nom d'Alphonse X. Il poursuit la guerre contre les musulmans par les campagnes de l'Algarve (1252) et la conquête de Jerez, Medina Sidonia, Niebla, Lebrija et Cadix (1262). Il envoie même au royaume du Maroc Pedro Martínez de Santa Fe et Juan García de Villamayor, mais cette entreprise, malgré la victoire de Salé (1260), se retourne vite contre les chrétiens, puisqu'elle provoque le débarquement des Marīnides en Andalousie (1272).

Le roi de Castille a décidé, par ailleurs, de faire valoir les droits qu'il a hérités de sa mère (cousine germaine de Frédéric II) au trône du Saint Empire romain germanique, face à Otton de Brandebourg et à Richard de Cornouailles. L'archevêque de Trèves, grand Électeur, réussit, le 1er avril 1257, à faire proclamer Alphonse empereur, mais l'opposition du pape Grégoire X parvient à faire annuler l'élection au profit de Rodolphe de Habsbourg (couronné en oct. 1273). Alphonse doit renoncer à ses droits, malgré de multiples intrigues politiques.

Les dernières années du règne d'Alphonse X sont assombries par des difficultés internes découlant de la rivalité qui existe entre son fils Sanche et ses petits-fils, les infants de La Cerda, à propos de la succession, ce qui entraîne une guerre civile où s'affrontent l'infant Sanche et Alphonse. Ce dernier se voit privé de ses pouvoirs par les Cortes de Valladolid, en 1282 ; il doit se réfugier à Séville et demander la protection du souverain marīnide Abū Yūsuf. Après avoir déshérité Sanche au profit des infants de La Cerda, Alphonse meurt à Séville le 4 avril 1284.

Les malheurs politiques et familiaux du « Roi Sage » ont donné naissance à une tradition qui le présente comme un monarque faible et incapable. Le père Juan de Mariana (1536-1624) laissait déjà entendre qu'il était plus intéressé par la contemplation des astres que par l'administration de ses domaines :
« Il a tellement levé la tête vers le ciel
Que sa couronne est tombée. »

Son apport culturel

Bien que le règne d'Alphonse X coïncide avec l'épanouissement de la culture occidentale en langue espagnole, l'activité du roi dans ce domaine a été controversée et son savoir mis en doute. Nous savons aujourd'hui que le monarque n'a pas pris directement part aux travaux du conseil de recherches, créé à son instigation et composé d'équipes de traducteurs, de compilateurs et d'écrivains qui travaillaient dans les centres culturels de Séville, Murcie et Tolède. Mais il est indéniable qu'Alphonse X a toujours été préoccupé par les questions juridiques et linguistiques en vue d'une politique nationale castillane.

Poète, il fait de sa cour un foyer de la poésie des trouvères, et lui-même écrit en galico-portugais les *Cantigas a la Virgen (Cantiques à la Vierge)* en suivant la ligne de la dévotion à la Vierge que l'on retrouve dans toute l'œuvre lyrique du Moyen Âge.

Les deux grands ouvrages historiques du roi Alphonse sont : la *Grande e general estoria*, travail gigantesque qui représente la première tentative d'une histoire universelle, dans laquelle il entreprend de relater les événements de l'humanité depuis sa création jusqu'à l'époque de son règne, mais qui ne va pas au-delà du premier siècle de notre ère ; et surtout la *Crónica general de España*, qui est la première histoire nationale de l'Espagne. On y constate un sens patriotique très fort, que l'on sent particulièrement dans les *Laudes Hispaniae* : « Dieu a comblé de dons tous les pays du monde et toutes les provinces, mais c'est à l'Espagne, terre d'Occident, qu'il en a accordé le plus... »

L'œuvre juridique la plus importante d'Alphonse le Sage est son code des *Partidas* (1256-1263 ou 1265), divisé en sept volumes pour rappeler les sept lettres de son nom (A-l-f-o-n-s-o) et pour reprendre le nombre d'or.

On trouve le reflet de l'activité scientifique du roi dans les livres d'astronomie intitulés *Tablas alfonsíes (Tables alphonsines)* et *Libro de la octava esfera*, où sont mêlées les mathématiques et l'astrologie. C'est aussi à l'initiative de ce souverain que l'on doit des livres de jeux et de divertissements tels que le *Libro de axedrez (Manuel d'échecs)* et un traité sur le jeu de dames.

R. G.-P.

▶ *Castille / Espagne / León / Marinides / Reconquista.*

G. Cirot, *Études sur l'historiographie espagnole. Les histoires générales d'Espagne entre Alphonse X et Philippe II* (Fontemoing, 1905). / R. Menéndez Pidal, *La Crónica general de España que mando componer Alfonso el Sabio* (Madrid, 1916). / A. Ballesteros, *El Imperio alemán en la Edad Media y el pensamiento imperial de un monarco español* (Madrid, 1918). / J. Ríos Sarmiento, *Alfonso X, su vida y sus obras* (Barcelone, 1942). / C. Castro, *Antología de Alfonso el Sabio* (Madrid, 1944). / A. G. Solaline, *Alfonso X el Sabio. Antología* (t. XXX de la coll. Cristol ; Madrid, 1944). / J. Llampayas, *Alfonso X. El hombre, el rey, el sabio* (Madrid, 1947). / J. A. Sánchez Pérez, *Alfonso X el Sabio* (Madrid, 1953).

Alphonse XIII

(Madrid 1886 - Rome 1941), roi d'Espagne de 1886 à 1931.

Fils posthume d'Alphonse XII (1857-1885) et de sa seconde femme, la reine Marie-Christine de Habsbourg - Lorraine (1858 - 1929), Alphonse XIII naît le 17 mai 1886. Il est immédiatement proclamé roi, mais le pouvoir est confié à sa mère jusqu'au 17 mai 1902, date à laquelle, ayant atteint l'âge de seize ans, il commence à régner.

C'est pendant la Régence, la plus longue de l'histoire espagnole, qu'ont lieu, d'une part, la guerre avec les États-Unis, qui se termine par la signature du traité de Paris (1898), marquant la fin de l'empire colonial (Cuba, Porto Rico, les Philippines), et, d'autre part, la prise d'une petite partie de l'Afrique équatoriale, comprenant le territoire de Río Muni (1900).

Le 31 mai 1906, Alphonse épouse à Madrid la princesse anglaise Victoria Eugenia de Battenberg et Saxe-Cobourg (1887-1969), petite-fille de la reine Victoria. Le jour même de leur mariage, l'anarchiste Mateo Morral lance sur le cortège une bombe qui fait plusieurs blessés dans la foule, mais ne touche pas le couple royal. Juste un an plus tôt, lors de sa première visite officielle à Paris, le roi avait également échappé à un attentat perpétré rue de Rivoli.

La monarchie constitutionnelle (1902-1923)

Il est clair que, dès le premier Conseil des ministres qu'il préside, le souverain penche pour le pouvoir personnel. À cette époque, le chef du gouvernement est un libéral, Práxedes Mateo Sagasta (1825-1903), qui doit céder, en 1902, le pouvoir au conservateur Francisco Silvela (1845-1905). Ce dernier abandonne la vie publique un an plus tard et est remplacé à la tête du parti par Antonio Maura (1853-1925), dont les mesures trop conservatrices provoquent une agitation sociale intense : celle-ci atteint son paroxysme au cours de la « semaine tragique » de Barcelone (1909). Maura y met fin en faisant fusiller Francisco Ferrer Guardia (1859-1909), intellectuel anarchiste, fondateur de l'école moderne, que l'opinion internationale érige en martyr de la libre pensée.

La chute du gouvernement Maura, en 1909, amène au pouvoir Segismundo Moret (1838-1913). De tendance libérale, il est remplacé peu de temps après par José Canalejas (1854-1912), plus libéral encore, dont la carrière est brusquement interrompue par l'attentat de Manuel Pardinas, qui l'assassine en pleine rue en 1912. Le 27 novembre de cette même année, le comte de Romanones (1863-1951) étant président du Conseil, la France et l'Espagne signent un traité qui règle définitivement la question du protectorat du Maroc.

S'ouvre alors une période d'instabilité ministérielle et de troubles politiques, qui se termine par l'attentat perpétré porte d'Alcalá, à Madrid, par Casanellas, contre le Premier ministre conservateur Eduardo Dato (1856-1921) : celui-ci a maintenu la neutralité espagnole pendant la Première Guerre mondiale. Ce conflit a d'ailleurs créé une situation très délicate au sein même de la famille royale, car la reine mère, d'origine autrichienne, était favorable aux Empires centraux, alors que la reine Victoria Eugenia était naturellement du côté des Alliés.

Au lendemain de la Première Guerre mondiale, les vicissitudes de la politique intérieure de l'Espagne et la question du Maroc, qui jette le pays dans une guerre qui fait plus de 20 000 victimes, se traduisent par le désordre et les crises, qui atteignent leur point culminant en 1921, année du désastre du corps expéditionnaire à Anoual (ou Annual).

La dictature (1923-1930)

Ces désordres aboutissent au « pronunciamiento » (13 septembre 1923) de Miguel Primo de Rivera, général commandant la région militaire de Catalogne, qui s'inspire en partie de la marche sur Rome de Mussolini et de ses chemises noires. La dictature de Primo de Rivera, qui s'étend sur sept ans, comprend deux volets : le Directoire militaire (1923-1925), consacré surtout à la liquidation de la guerre du Maroc, et le Directoire civil (1925-1930), engagé dans une politique de redressement économique axé principalement sur un vaste plan de travaux publics, élaboré sous l'égide du comte du Guadalhorce. L'opposition intellectuelle, représentée en premier lieu par le penseur Miguel de Unamuno et les écrivains Blasco Ibáñez et Valle-Inclán, ainsi que les répercussions de la crise financière internationale de 1929 entraînent la chute du dictateur, le 28 janvier 1930.

La liquidation du régime (1930-1931)

Commence alors la troisième et dernière période du règne d'Alphonse XIII.

Le général Dámaso Berenguer (1873-1953) ne réussit à rétablir ni l'ordre ni l'équilibre. L'opposition qui, hier encore, militait contre le dictateur, se retourne maintenant contre le roi et la monarchie. Les grèves se succèdent et entravent l'application des solutions proposées par Berenguer. C'est ainsi que se produit le soulèvement militaire de Jaca, le 12 décembre 1930, organisé par les officiers Fermín Galán (1899-1930) et Ángel García Hernández (1900-1930) aux cris de « Vive la république ! ». Le mouvement est étouffé, ses instigateurs sont fusillés, mais cette effusion de sang exaspère l'opinion publique, qui se tourne de plus en plus vers les idées républicaines, sans que le dernier gouvernement de ce règne, présidé par le vieil amiral Juan Bautista Aznar (1860-1933), puisse faire quoi que ce soit.

Les élections municipales du 12 avril 1931 sont défavorables à Alphonse XIII. Le 14 avril, alors que flotte le drapeau tricolore (rouge, jaune et violet) dans presque toute l'Espagne et que la république est proclamée à Barcelone, le souverain abandonne Madrid pour éviter une effusion de sang, puis quitte l'Espagne à Carthagène pour Marseille.

L'exil mène le souverain dans diverses villes européennes : Fontainebleau, Londres, Lausanne et enfin Rome, où il passe les dernières années de sa vie. Il y meurt le 28 février 1941, après avoir abdiqué en faveur de son troisième fils, Juan, comte de Barcelone.

R. G.-P.

▶ *Espagne / Primo de Rivera (Miguel).*

M. Fernandez Almagro, *Historia del reinado de don Alfonso XIII* (Barcelone, 1933). / H. Vallotton, *Alphonse XIII* (Payot, Lausanne, 1943). / J. Cortés Cavanillas, *Confesiones y muerte de Alfonso XIII* (Madrid, 1951). / J. M. G. Escudero, *De Canovas a la Republica* (Madrid, 1953). / S. de Madariaga, *España. Ensayo de historia contemporánea* (Buenos Aires, 1964). / T. Echeverria, *Sobre la caida de Alfonso XIII* (Séville, 1966). / M. Maura, *Así cayó Alfonso XIII* (Barcelone, 1966). / R. Carr, *España 1808-1939* (Barcelone, 1969).

alpinisme

Sport des ascensions en montagne.

N. B. On a indiqué dans cet article les altitudes communément admises par les alpinistes, même lorsqu'il y a divergence avec celles que préconisent les topographes.

Essai de définition

L'action de gravir les montagnes n'est que la manifestation extérieure de l'alpinisme. La motivation, le désir de l'action et l'amour qu'elle comporte ont des racines beaucoup plus profondes, qui font de l'alpinisme un mouvement du cœur et de l'esprit aussi bien que des muscles, un jeu et un sport, une évasion, quelquefois une passion, presque toujours une mystique.

L'exploration a été et reste encore la source de ce vaste courant qui pousse les hommes à atteindre le sommet des montagnes. Après la découverte des continents, après les grands périples maritimes, après la conquête des océans et des déserts, l'homme, avide de connaître et de découvrir sa planète, poussa vers les pôles et presque en même temps vers les sommets.

Il dut s'adapter à un terrain nouveau pour lui. Au gré de ses réussites et de ses nombreux échecs, il forgea une technique spéciale qui devait lui permettre de venir à bout de difficultés diverses, d'abord peu connues, puis de plus en plus précises et plus dures au fur et à mesure qu'augmentaient ses ambitions.

Toute technique a besoin de lois, et les lois de règles. Ingéniosité de l'esprit s'appliquant à vaincre un adversaire redoutable, à connaître pour vaincre, à vaincre pour s'apaiser, la

règle va engendrer le jeu. Bientôt le mobile initial est perdu de vue. Le jeu en lui-même n'en vaut-il pas la peine ? On grimpe sur les montagnes parce que c'est amusant, parce que la montagne est belle, parce que c'est une nature sauvage et extraordinaire, à la fois calme et sereine, brutale et irascible. C'est l'alpinisme sportif, sport viril par excellence, sport de plein air, sport éducatif, vivifiant et exigeant, qui demande et qui forge d'étonnantes qualités physiques et morales, sport qui a son piment et son danger, le risque.

Historique

Les pionniers

Si l'on doit rappeler le passage des Alpes par Hannibal et son armée, l'ascension de Pétrarque au mont Ventoux, c'est certainement le brillant exploit d'Antoine de Ville au mont Aiguille, en 1492, qui marque le premier fait indiscutablement alpin. Mais il faudra attendre le retour à la nature et l'appel scientifique du XVIIIe s. pour que s'ouvre la route des Alpes, chantées par les poètes, convoitées par les savants.

L'ère de l'alpinisme débute ainsi avec la conquête du mont Blanc. À celui qui trouvera un chemin jusqu'au plus haut sommet de l'Europe (4 807 m), le savant physicien et botaniste de Genève Horace Bénédict de Saussure (1740-1799) promet une forte récompense. Après de nombreuses rivalités et des tentatives infructueuses, au cours desquelles il faut vaincre non seulement les murs de glace, le froid intense, l'altitude éprouvante, mais aussi les superstitions et les dangers réels, le chasseur cristallier Jacques Balmat (1762-1834) et le docteur Michel Gabriel Paccard (1757-1827), de Chamonix, parviennent au sommet le 8 août 1786. L'année suivante, en 1787, H. B. de Saussure et une équipe de quelque dix-huit guides et porteurs effectuent la troisième ascension, première grande date de l'histoire alpine. H. B. de Saussure, homme de sciences et de lettres, laisse de son ascension un récit magnifique qui fait plus pour la montagne que tout ce qui avait été fait ou écrit auparavant. L'alpinisme est inventé.

Touristes, visiteurs, ingénieurs, savants prennent peu à peu le chemin des hautes vallées et, secondés par les premiers guides, mènent à bien la conquête d'un grand nombre de sommets, choisis parmi ceux qui sont les plus hauts et aussi les plus faciles. Tandis que l'ascension du mont Blanc est plusieurs fois répétée, les pionniers de la première moitié du XIXe s. atteignent ainsi la Jungfrau (4 166 m) en 1811, le Finsteraarhorn (4 275 m), dans l'Oberland bernois, en 1812, quelques sommets du Mont-Rose, dont la pointe Zumstein (4 573 m) en 1820 et la pointe Gnifetti en 1842 ; le plus haut sommet des Pyrénées, le pic d'Aneto (3 404 m), est aussi gravi. Et la première moitié du XIXe s. se termine par l'ascension de la Bernina (4 052 m), en Suisse.

Les précurseurs de la première époque ont fait naître les grandes stations d'alpinisme : Chamonix au pied du mont Blanc, Zermatt et Grindelwald en Suisse, Courmayeur et Breuil en Italie.

L'Anglais Forbes visite les principaux massifs des Alpes et dresse une sorte d'inventaire des noms des principaux pics, cols et glaciers. Il est à l'origine d'un grand nombre de vocations et d'une connaissance plus étendue et plus détaillée des Alpes.

Les associations d'alpinistes

Le nombre des alpinistes n'a cessé de grandir. La poignée de précurseurs qui se groupèrent en 1874 pour fonder le Club alpin français est devenue une association de 50 000 membres, organisée en sections, chacune des sections étant autonome. Tous les alpinistes français ne sont certes pas groupés dans le C. A. F. ; des sociétés indépendantes existent un peu partout ; la Fédération française de la montagne en groupe la plus grande partie. L'État, comprenant l'intérêt que représentent la pratique d'un sport de plein air et la fréquentation de la montagne, n'est pas resté étranger à ce vaste mouvement. Non seulement il subventionne les grandes organisations alpines pour leur fonctionnement, leurs activités, la construction de refuges, mais encore il a créé une École nationale de ski et d'alpinisme à Chamonix, qui reçoit à chaque saison des stagiaires des groupements alpins ou de futurs éducateurs et se charge de la formation des nouveaux guides. La profession de guide est maintenant réglementée. Il y a peu de temps encore, c'étaient des organisations locales, syndicats et compagnies, qui nommaient les guides ; aujourd'hui, les futurs professionnels, quelle que soit leur origine, sont tenus d'effectuer à l'École nationale un stage d'aspirant et un stage de guide, et de subir un examen dont les épreuves portent sur des activités techniques, pratiques et pédagogiques, ainsi que sur une connaissance générale de la montagne.

La montagne, d'abord réservée à quelques privilégiés, s'est peu à peu démocratisée. Les organismes qui s'occupent particulièrement des loisirs, de l'éducation de la jeunesse voient dans la montagne un milieu éducatif et l'utilisent à des fins de formation de l'individu. En France, une institution spéciale, l'U. C. P. A. (Union des centres de plein air), créée par les mouvements de jeunesse, la Fédération française de la montagne et la Direction générale de la jeunesse et des sports, et agréée par l'État, a pour mission d'initier les jeunes aux sports alpins.

L'âge d'or

L'alpinisme a maintenant droit de cité. Seuls quelques grands sommets ont été gravis, mais les Alpes sont désormais connues, et l'on sait que, en dehors des monarques incontestables qui ont tenu la vedette, il y a d'autres sommets qui vont opposer à l'alpiniste de sérieuses difficultés. L'évolution de la pensée et l'évolution sociale, les possibilités accrues d'une nouvelle bourgeoisie, le développement industriel et économique ainsi que celui des moyens de transport créent un climat favorable à une première vulgarisation des montagnes. L'ouverture de routes, le développement des auberges et de l'hôtellerie, l'apparition des premiers corps de guides authentiques vont non seulement favoriser le tourisme alpin, mais aussi rendre possible la grande invasion des alpinistes, dont la deuxième moitié du XIXe s. va être le témoin.

À partir de 1850, les alpinistes, notamment des Anglais, affluent vers les Alpes. Les paysans, chasseurs, cristalliers et contrebandiers originaires de la montagne et grands coureurs de pentes escarpées sont maintenant devenus guides. Les uns et les autres n'en sont déjà plus aux premiers balbutiements, car une technique spéciale s'est fait jour. Un matériel, encore rudimentaire et lourd, mais efficace, a été constitué. Surtout, un extraordinaire esprit d'entreprise anime les uns et les autres. En quinze ans, la plupart des grands sommets des Alpes vont être conquis.

La pointe Dufour du Mont-Rose (4 638 m) est gravie en 1855, l'Allalinhorn (4 034 m) en 1856, les Mischabels (4 554 m) en 1858, l'Aletschhorn (4 185 m), le Weisshorn (4 512 m), le Lyskamm (4 538 m) en 1861, la barre des Écrins (4 103 m) en 1864. L'âge d'or se termine en apothéose en 1865, par la conquête des Grandes-Jorasses (4 206 m), par celle de l'aiguille Verte (4 121 m) et surtout par celle du Cervin (4 482 m), qui fut aussi le théâtre du premier grand drame de l'histoire alpine (première ascension du Cervin par E. Whymper, C. Hudson, D. Hadow, F. Douglas avec M. Croz et les Taugwalder, père et fils, le 14 juillet 1865).

Les Anglais se sont taillés la part du lion dans ces conquêtes. Parmi les noms les plus célèbres émergent ceux de Hudson, Tyndall, Kennedy, Edward Whymper (1840-1911), servis par les premiers grands guides de l'histoire : M. Croz, les Taugwalder, Carrel, Biner, Almer.

L'alpinisme acrobatique

Alpinistes et guides ont maintenant acquis une solide expérience et une science dans l'art de grimper ; les grandes stations d'alpinisme sont des lieux de rendez-vous où les guides attendent les visiteurs. Les alpinistes fondent des associations : d'abord réunions amicales, puis véritables organismes alpins, qui vont s'occuper de publier revues et guides ainsi que de construire des sentiers et des refuges. C'est ainsi que l'Alpine Club est fondé dès 1857 et que le Club alpin français voit le jour en 1874.

On assiste d'autre part à la naissance de la conception sportive de l'alpinisme ; au moins aussi passionnant que la conquête des sommets, le jeu de la montagne lui-même, avec ce qu'il représente d'inconnu, devient le mobile essentiel. Il ne s'agit plus de faire des expériences scientifiques ou même de s'approprier un sommet, mais de se frotter aux parois de la montagne, de gravir les glaciers et les arêtes, de franchir les difficultés, de sortir vainqueur du jeu de la vie et de la mort.

Les quelques grands sommets difficiles que l'on n'avait pas encore osé attaquer tombent rapidement, quelques-uns, il est vrai, après de nombreuses tentatives : la Meije (3 983 m) en 1877 (Grand Pic : E. Boileau de Castelnau avec P. et J. Gaspard, père et fils), le Grand Dru (3 754 m) en 1878 (C. T. Dent et V. Walker Hartley, avec Burgener et K. Maurer), le Petit Dru (3 733 m) en 1879 (J. E. Charlet-Straton, P. Payot et F. Folliguet), la dent du Géant (4 013 m) en 1882 (les frères Sella avec J.-J., B. et D. Maquignaz).

Mieux, on va assister à un découpage systématique des Alpes. Des sommets de plus faible altitude, pics, aiguilles, quelquefois simples clochetons, vont devenir peu à peu des objectifs importants, dont les difficultés techniques sont en général inversement proportionnelles à l'importance géographique. Ainsi apparaît l'alpinisme acrobatique, dont le père est sans conteste l'Anglais Albert Frederick Mummery (1855-1895), qui atteint le Grépon (3 482 m) en 1881. Et lorsque le sommet est atteint, d'autres

voies, d'autres itinéraires peuvent être ouverts sur la même montagne : le sommet importe peu, ce qui compte, c'est la difficulté. On ne « fait » plus seulement le Cervin, mais on le gravit par l'arête de Zmutt (Mummery, avec A. Burgener, J. Petrus et A. Gentinetta, en 1879). La redoutable Meije se fait bientôt par les arêtes (première traversée ouest-est en juillet 1891 : J. H. Gibson, avec U. Almer et F. Boss), puis par le couloir nord (couloir Gravelotte, en sept. 1898), puis par la face sud (Dibona-Mayer, en juill. 1912 : G. et M. Mayer, Dibona et Rizzi). Les alpinistes ne s'attaquent plus à une montagne, mais à une arête, à une face, à une paroi. Les premiers explorateurs des Alpes avaient conquis les premiers sommets malgré leurs difficultés ; on va maintenant dans les montagnes pour leurs difficultés.

Chaque année, des dizaines de « premières » tombent. Sur une seule montagne comme l'aiguille Verte, on ouvrira successivement plus de dix itinéraires différents, toujours plus difficiles, ou plus directs, ou plus dangereux.

Le Mont-Blanc surtout, qui est la plus vaste montagne d'Europe, donne lieu à un assaut généralisé. Le versant nord de la montagne, sur lequel avait été tracé l'itinéraire des conquérants, est depuis un siècle répété de nombreuses fois chaque été. En 1865 vient le tour du versant italien, où l'éperon de la Brenva est gravi (le 15 juill. 1865 : G. S. Matthews, A. W. Moore, F. et H. Walker, avec J. et M. Anderegg). Les grandes arêtes sont bientôt le lieu d'exploits célèbres : Peuterey (en août 1893 : P. Güssfeldt, avec E. Rey, C. Klucker et C. Ollier), Brouillard (en juill. 1901 : G. B. et G. F. Gugliermina et J. Brocherel), Innominata (en août 1919 : S. L. Courtauld, E. G. Oliver, A. Aufden-Blatten et A. et H. Rey), autant de noms prestigieux qui marquent les étapes d'une conquête à laquelle, désormais, rien ne résistera. Parmi les cordées les plus célèbres qui s'illustrèrent avant 1914 émergent celles de l'Anglais Mummery, avec le guide A. Burgener, de Ryan, avec F. Lochmatter, de. G. W. Young, avec J. Knubel, des frères Meyer, avec A. Dibona.

Les derniers problèmes

La Première Guerre mondiale interrompt les ascensions, mais, dès 1919, la jeune génération reprend le flambeau. La naissance de clubs académiques, comme en France le G. H. M. (Groupe de haute montagne), où les adhérents sont soigneusement sélectionnés d'après leurs performances, ainsi que les nouvelles conditions économiques vont amener le développement de l'alpinisme sans guide.

Dans cette voie, Mummery et l'Autrichien Zsigmondy avaient déjà montré le chemin, mais les exploits les plus sensationnels de l'alpinisme avaient bien été jusqu'alors l'œuvre de cordées avec guides ; on considérait à l'époque que le service de professionnels était indispensable. L'alpinisme sans guide naît du désir de trouver une montagne plus difficile et plus dangereuse, mais il exige aussi une formation plus poussée, l'acceptation d'une responsabilité plus grande.

Un deuxième fait va marquer l'alpinisme de l'entre-deux-guerres : le développement de la technique. Un nouveau pas en avant va être possible, grâce à l'emploi de moyens nouveaux. Les crampons, connus depuis longtemps, mais dont l'usage est maintenant généralisé, vont permettre de franchir plus rapidement et plus facilement les pentes de glace. L'invention des pitons, venus des Alpes orientales, donne une « assurance » plus grande au grimpeur de tête et double ses possibilités.

Ce sont alors les ascensions : de l'arête des Grands Montets à l'aiguille Verte (P. Dalloz, J. Lagarde et H. de Ségogne, en 1925) ; de l'arête de l'aiguille Sans-Nom (de Longchamp, avec A. Charlet et M. Bozon, en 1926) ; de la face nord-ouest de l'Olan (L. Devies et G. Gervasutti, en 1934) ; de l'Ailefroide (L. Devies et G. Gervasutti, en 1936) ; des voies des Sentinelles au mont Blanc (G. Brown et F. S. Smythe, en 1928) ; de la face sud de la Meije (directissime face sud, P. Allain et R. Leininger, 1935) ; de la face nord du Dru (P. Allain et R. Leininger, 1935).

Bientôt, il ne reste plus dans les Alpes que trois mystérieuses parois nord qui ont résisté à toutes les convoitises. Elles seront vaincues dans la décennie qui précède la Seconde Guerre mondiale. La face nord du Cervin est gravie après deux jours d'efforts par les frères Schmid, en 1931. La face nord des Grandes-Jorasses est l'enjeu d'une compétition internationale, où s'affrontent les meilleures équipes du continent : Allemands, Autrichiens, Français et Italiens rivalisent d'adresse, de courage et d'audace pour venir à bout de cette paroi rébarbative de plus de 1 000 m. Elle est finalement conquise par les Allemands en 1935 (éperon nord Croz par M. Meier et R. Peters, en juin 1935), alors que, dans la même face, une cordée italienne inscrivait un exploit encore plus sensationnel quelques années plus tard sur la voie directe de la plus haute cime, la pointe Walker (4 208 m) [R. Cassin, G. Esposito, U. Tizzoni, en août 1938]. Enfin, dans l'Oberland bernois, une face encore plus haute et bien plus dangereuse, l'Eiger, est finalement vaincue par deux Allemands (Heckmair et Vörg) et deux Autrichiens (Harrer et Kasparek) en 1938, après quatre jours d'efforts surhumains.

Hors des Alpes

Les Alpes avaient été le berceau de l'alpinisme. Mais, de tout temps, les explorateurs des montagnes avaient essayé de porter la conquête dans les montagnes lointaines des massifs étrangers.

On trouve déjà Freshfield dans le Caucase en 1868, gravissant les plus hauts sommets : l'Elbrouz (5 629 m) et le Kazbek (5 044 m) ; il est bientôt relayé par Mummery, tandis que Whymper, dans les Andes, au sommet du Chimborazo (6 248 m), faisait la paix avec Carrel, son rival du Cervin, et que le plus haut sommet des deux Amériques, l'Aconcagua, était vaincu par M. Zurbriggen (1897) en dépit de ses quelque 6 959 m. Montagnes toutes blanches de glace de l'Alaska au climat polaire, montagnes mystérieuses d'Afrique tout encapuchonnées de brumes, noms fameux des McKinley (6 240 m), du Kenya (5 240 m), du Kilimandjaro (6 010 m, la plus haute montagne d'Afrique), du Ruwenzori (5 121 m), le royaume de l'alpiniste s'étend peu à peu à toutes les latitudes.

La plus vaste des chaînes de plissement du globe, l'Himālaya, dresse sur 2 400 km de long une barrière ininterrompue, où des centaines de pics sont plus hauts que n'importe quelle autre montagne du monde. Quatorze d'entre eux ont plus de 8 000 m. Ici, l'alpiniste va enregistrer ses premiers échecs sérieux.

Déjà, Mummery avait disparu en 1895 dans les premières pentes du Nānga Parbat (8 115 m). Les Allemands et les Autrichiens, en 1934 et 1937, y écrivirent les plus grandes tragédies de l'histoire alpine. Les expéditions sur le terrible Kangchenjunga (8 585 m) furent aussi des échecs, malgré les assauts des équipes de Bauer en 1929 et 1931 et de l'expédition internationale de 1930.

À l'est de la chaîne, dans le Karakoram, le K2, la « montagne des montagnes », avec ses 8 620 m, est le deuxième sommet de la Terre ; les Américains s'en approchèrent en 1938 et atteignirent même en 1939 un point situé à moins de 300 m du sommet, mais durent faire retraite.

Sur l'Everest, qui, avec ses 8 840 m, est le plus haut sommet du monde, les Anglais, depuis la première reconnaissance de 1921, multiplièrent les expéditions : en 1922 eut lieu la première tentative d'envergure ; en 1924, G. H. L. Mallory (1886-1924) et Irvine disparurent près du sommet, et il est improbable que celui-ci ait été alors atteint par eux ; les expéditions courageuses de 1933, 1935, 1936, 1938 furent de merveilleuses pages d'intrépidité, mais elles n'apportèrent pas la solution.

Les « 8 000 » paraissaient protégés par quelque divinité impénétrable, comme si aucun d'entre eux ne devait jamais être atteint. L'homme signa quelques victoires, souvent durement acquises, sur des « plus de 7 000 », dont le plus connu est la Nanda Devi (7 816 m), gravie en 1936, qui resta jusqu'en 1950 le plus haut sommet atteint par l'homme.

Depuis 1945

Dans les Alpes, tout ce qui est digne d'être conquis l'a été ; les meilleures courses que l'on puisse s'offrir sont les répétitions des itinéraires les plus difficiles ouverts récemment, justement ceux qui avaient été considérés comme des miracles, réalisés exceptionnellement par des cordées exceptionnelles : la face nord du Dru, vaincue en 1935, était jugée à l'époque comme une course de grand style ; répétée seulement quelques fois avant 1940, elle a vu passer maintenant plus de cent cordées et est en passe de devenir une course classique. En Dauphiné, le pilier sud des Écrins, gravi pour la première fois par Jean et Jeanne Franco en 1944, a été escaladé plus de cent fois également.

L'éperon nord de la pointe Walker, qui passe pour être une course sans rivale dans les Alpes, répétée seulement en 1945, est escaladé plusieurs dizaines de fois au cours d'étés où les conditions sont bonnes. Le terrible Eigerwand lui-même, le « mur de l'Ogre », où les dangers bien connus sont encore plus grands que les difficultés, a été parcouru par des dizaines d'alpinistes depuis la première, en 1938.

Cet extraordinaire essor de l'alpinisme de haute difficulté est la preuve d'une étonnante vitalité. Meilleure préparation physique, entraînement

des grimpeurs dans des écoles d'escalade, meilleure connaissance de la montagne, de ses dangers, des procédés d'assurance et de progression semblent marquer une étape nouvelle, tout au moins dans la forme, sinon dans l'esprit. Car, au fond, l'esprit reste le même, et c'est le désir d'aventure, comme jadis, qui pousse les hommes vers les montagnes. Et les dernières conquêtes relatives à de nouveaux problèmes, apparemment impossibles, comme la face est du Capucin (Bonatti et Ghigo, 1951) et la face ouest du Dru (Bérardini, Dagory, Laîné et Magnone, 1952), parois verticales, souvent surplombantes et monolithiques, qui ont demandé pendant plusieurs jours l'emploi de procédés « artificiels » jadis contestés par l'alpinisme classique, ne participent-elles pas du même désir et du même espoir ?

Le développement de l'emploi des procédés artificiels d'escalade a ainsi permis de repousser encore les limites de l'impossible. Le mot *ascension* semble ne plus convenir pour définir de pareils exploits. Il faut plutôt parler d'entreprise ou d'expédition verticale à propos des itinéraires tracés sur le Capitan (montagnes Rocheuses des États-Unis) ou sur la face nord de l'Eiger, vaincue encore par d'autres voies, dont une tout à fait directe, qui demanda plus d'un mois d'efforts à des équipes se relayant le long d'installations fixes selon une tactique toute himalayenne.

Parmi les « conceptions les moins classiques », il faut noter la tendance actuelle au développement de l'alpinisme hivernal et de l'alpinisme solitaire.

L'alpinisme hivernal n'est pas né après guerre ; mais, en vingt ans, ce sont les itinéraires les plus difficiles qui ont été visités, y compris la face ouest du Dru (J. Couzy et R. Desmaison, en mars 1957), les faces nord du Cervin (Allmen et Etter, en février 1962), de l'Eiger (équipes conduites par T. Hiebeler en mars 1961) et des Jorasses (W. Bonatti et C. Zapelli, en 1963).

L'homme cherche enfin à vaincre seul, par ses propres qualités physiques et morales, les obstacles qui jadis ne pouvaient être surmontés que par la technique d'une cordée. On peut ne pas approuver ces entreprises, ni accepter les risques qu'elles comportent, mais il faut reconnaître que le combat de l'homme seul face à la montagne ne manque ni de noblesse ni de signification.

En 1950, sur les grandes chaînes du monde, la phase de la recherche des voies et des cimes vierges commence, comme il y a cent ans dans les Alpes. À côté du géant des Andes, le Fitz Roy n'est qu'une cime modeste de 3 440 m ; mais il passe pour être « la cime la plus difficile du monde ». Comme tant d'autres, il est attaqué et vaincu (G. Magnone et L. Terray en 1952). On fait le Kenya par la face nord, tandis que, dans le Garhwāl, on essaie d'effectuer une formidable traversée entre les deux sommets de la Nanda Devi, à près de 8 000 m d'altitude, tout comme dans les Alpes on traversait, hier à peine, les Grandes-Jorasses de la pointe Young au col des Hirondelles.

C'est en vérité dans l'Himālaya que désormais vont s'inscrire les hauts faits de l'alpinisme. Dès la fin de la Seconde Guerre mondiale, les expéditions nationales, mieux équipées, mieux outillées, profitant des expériences passées, repartent à l'assaut. À partir de 1950 commencent les années fastes pour le grand alpinisme mondial. Les Français à l'Annapūrnā (8 078 m) réalisent brillamment l'ascension du premier « 8 000 » (expédition de 1950, dirigée par Maurice Herzog). En 1953, un Allemand, H. Buhl, inscrit sa singulière victoire sur le Nanga Parbat (8 115 m) [expédition allemande dirigée par le Dr Herrligkoffer]. La même année, le 29 mai, E. Hillary et le sirdār N. Tensing prennent possession du « toit du monde », l'Everest (expédition britannique dirigée par J. Hunt), récoltant une victoire mûre et le fruit de trente années d'efforts et de ténacité, et faisant de la montagne « un monde désormais fini ».

Mais la plus belle des victoires n'éclipsait ni celle de l'Annapūrnā ni celles qui allaient suivre. L'ère de l'« himalayisme » ne faisait que commencer.

Le deuxième sommet du monde, le K2, dans le Karakoram (8 620 m), est atteint par A. Compagnoni et L. Lacedelli (expédition italienne dirigée par le professeur A. Dèsio, 1954) ; le Cho-Oyu (8 189 m) est gravi la même année par une expédition autrichienne dirigée par le Dr Tichy, qui arrive au sommet en compagnie de Jochler et du Sherpa Pasang Dawa Lama.

En 1955, après une expédition de reconnaissance (1954), une expédition française dirigée par J. Franco escaladait le Makālū (8 470 m) [cinquième sommet du monde]. Le Makālū, vaincu en trois assauts successifs par l'ensemble des membres de l'expédition, soit huit alpinistes français et le sirdār Gyalzen Norbu, était encore en 1970 le plus haut sommet atteint par les Français.

La même année, à quelques jours d'intervalle et 100 km plus à l'est, le Dr C. Evans, chef d'une expédition britannique, et trois de ses compagnons atteignaient le sommet du Kangchenjunga (8 585 m) ou, plus exactement, arrêtaient leur ascension à quelques mètres de la cime terminale, selon leur promesse, pour ne pas irriter la déesse des « Trésors des cinq grandes neiges ».

Au-delà des succès remportés sur les deux grands sommets qui restaient à conquérir, l'année 1955 marque un tournant dans l'histoire himalayenne. Désormais, grimpeurs, équipements, méthodes d'adaptation, conceptions tactiques permettent à l'homme de s'élever au niveau des plus hautes montagnes.

Dès lors, l'Himālaya va entrer aussi dans son âge d'or, comme les Alpes un siècle plus tôt. Et, pendant que s'achevait la conquête des autres « 8 000 », Manaslu (8 125 m, 1956), Gasherbrum (8 035 m, 1956), Broad Peak (8 047 m, 1957), Lhotse (8 545 m, 1956), Hidden Peak (8 068 m, 1958), Dhaulagiri (8 172 m, 1959), allait commencer l'ère de la technique et de la difficulté.

Le problème de l'altitude ayant été résolu, c'est la difficulté technique qui devenait le pôle d'attraction.

La Tour de Mustagh (7 293 m, dans le Karakoram) était considérée comme le symbole de l'inaccessibilité ; elle est gravie à quelques jours d'intervalle, en l'année 1956, et par deux voies différentes : par une expédition britannique dirigée par J. Hartog, ensuite par une expédition française dirigée par G. Magnone. Jamais pareilles difficultés n'avaient été surmontées dans l'Himālaya.

Le Chacraraju (6 200 m, dans les Andes du Pérou) est atteint la même année par plusieurs cordées de l'expédition française dirigée par L. Terray. Le Taulliraju (6 000 m), qui opposa des obstacles presque aussi considérables, fut gravi quelques jours après par la même expédition. Dans le Karakoram, le Gasherbrum IV (7 980 m), un presque « 8 000 », est attaqué et gravi par une expédition italienne dirigée par R. Cassin. Le Sarmiento, dont les glaces émergent de l'océan (Terre de Feu), le Rakaposhi (7 790 m, dans le Karakoram encore), le Cerro Torre (dans les Andes de Patagonie), tous objectifs réputés et enviés, tombent successivement aux mains des Italiens, d'une expédition anglo-pakistanaise et de la cordée Egger-Maestri. La recherche de la haute difficulté à haute altitude amène des Français à tenter leur chance au Jannu (7 710 m, dans l'Himālaya du Népal), voisin du Kangchenjunga. Une expédition de reconnaissance dirigée par G. Magnone, en 1957, permet d'étudier les divers versants et les grandes arêtes de la montagne. L'expédition 1959, dirigée par J. Franco, puissamment équipée, doit abandonner l'itinéraire projeté par suite des risques d'avalanches, découvre la « voie des arêtes sud », mais est stoppée à 300 m du sommet après avoir surmonté un ensemble de difficultés d'un niveau supérieur à tout ce qui avait été fait jusqu'alors dans l'Himālaya. Il faudra attendre 1962, où la troisième expédition française, dirigée par L. Terray, achèvera la conquête de ce qui passe encore aujourd'hui pour être le plus difficile sommet du monde jamais atteint.

La technique

La montagne

Pour aussi complexe que paraisse une montagne, les terrains qui la constituent peuvent se ramener invariablement à trois types : rocher, glace, neige.

Quelle que soit la nature du rocher, l'alpiniste connaît deux types bien déterminés : le bon et le mauvais rocher. Le bon rocher est celui qui est massif, compact, qu'il soit d'origine cristalline, comme le granite ou le gneiss, ou bien d'origine sédimentaire, comme le calcaire ou le grès. Le mauvais rocher est un terrain délité, où les « prises » ne tiennent pas.

Il est des montagnes uniquement rocheuses. C'est le cas des Préalpes et des Dolomites, qui peuvent présenter de magnifiques falaises abruptes, émergeant d'un socle d'éboulis. Mais dès que l'altitude est suffisante, au-dessus de la limite des neiges éternelles, les neiges peuvent s'accumuler et, par le jeu de la pression, du gel et du dégel, produire des amas de glace qu'on appelle *glaciers* et qui s'écoulent plus ou moins bas dans les vallées. Ce terrain est la physionomie habituelle de la haute montagne. La répartition des neiges, des glaces et du rocher est conditionnée par l'altitude, l'exposition, la latitude.

La neige est profonde lorsqu'elle est poudreuse ou lorsqu'elle a été ramollie par le soleil ; elle est dure sous l'influence du gel ou du vent ; elle peut

former une croûte soit sous l'action du soleil, soit sous l'action du vent.

La glace de glacier est en général relativement tendre, tandis que la glace de couloir est beaucoup plus compacte, plus vitreuse. On dit que le rocher est verglacé lorsqu'il est recouvert d'une pellicule de glace qui provient de la solidification d'une eau en fusion. C'est un terrain fréquent et des plus délicats de la haute montagne.

Le sommet d'une montagne coiffe plusieurs versants, soit que la montagne se présente sous une forme géométrique simple, comme les magnifiques pyramides du Weisshorn ou du Cervin, soit que la montagne expose une formation plus complexe, comme la barre des Écrins ou le mont Blanc.

Les versants raides sont des *faces* ; lorsqu'ils sont très raides, on les nomme *parois*. L'intersection de deux versants prend le nom d'*arête* ; celle-ci peut être rocheuse, neigeuse, en glace ou mixte. Lorsqu'un versant est beaucoup plus raide que l'autre, le vent forme sur l'arête qui les sépare une corniche de neige surplombant le vide. Certaines arêtes peuvent être rectilignes et de pente uniforme ; mais, le plus souvent, elles sont hérissées de *gendarmes*, petits sommets intermédiaires qui forment les obstacles naturels de l'arête. Une arête raide, peu marquée, généralement rocheuse et qui plonge dans le glacier de base s'appelle un *éperon*. Un éperon de grande raideur et plongeant jusqu'à la base de la montagne est dénommé *pilier*.

Les vallées glaciaires et les glaciers permettent en général de pénétrer assez loin à l'intérieur des massifs montagneux, soit qu'on suive la surface du glacier lorsqu'il n'est pas crevassé, soit que l'on remonte le fil des moraines, soit enfin que l'on prenne pied sur les bassins supérieurs, généralement occupés par des névés.

Au-delà, lorsque le glacier vient se heurter aux arêtes ou aux faces mêmes des montagnes, il se redresse considérablement en pente plus ou moins raide, glacée ou neigeuse, et va se perdre dans les versants en couloirs plus ou moins ramifiés. Le glacier lui-même est presque toujours séparé du couloir par une crevasse importante, la rimaye, qui est une des défenses de la montagne.

Le rocher présente aux yeux du grimpeur des figures bien définies : l'alpiniste se heurte à un *mur*, ou *dalle*, lorsque le rocher se redresse devant lui en une face raide jusqu'à la verticale, plus ou moins garnie de prises ; des terrasses, balcons, plate-formes, plus ou moins larges et plus ou moins déversés, séparent en général des murs successifs ; lorsque la terrasse est très étroite, elle prend le nom de *vire* et peut n'avoir que quelques centimètres de large.

Il est rare que la face d'une montagne rocheuse soit absolument compacte ; elle est, en général, striée verticalement de *cheminées* plus ou moins profondes et plus ou moins nettes. Les cheminées qui ont plus d'un mètre s'appellent des *couloirs* ; les cheminées proprement dites permettent au grimpeur de pénétrer à l'intérieur même de la montagne ; les fentes plus étroites, de quelques millimètres à 10 à 20 cm, prennent le nom de *fissures* ; enfin on appelle *dièdre* l'angle formé par deux faces planes du rocher ; il peut être plus ou moins ouvert ; le rocher ou la glace forme un *surplomb* lorsque la pente se redresse au-delà de la verticale (un surplomb très marqué constitue un *toit*).

La technique individuelle

L'escalade du rocher est en général facile lorsque la pente est faible et que le rocher présente la structure des marches d'un escalier. Sur les murs plus raides, on grimpe comme à une échelle, en utilisant une prise pour chaque membre et en déplaçant un membre à la fois ; c'est la pente du rocher, la variété, la disposition, la grosseur, l'éloignement et la qualité des prises qui donnent la mesure de la difficulté du passage ; il y a des murs verticaux faciles, il y a des dalles lisses infranchissables.

Dans les cheminées, l'alpiniste progresse par opposition : il exerce des efforts latéraux et opposés, qui provoquent sur chaque paroi de la cheminée une adhérence forcée. Lorsque la largeur de la cheminée est convenable, la méthode la plus courante, le *ramonage*, consiste à appuyer le dos et les mains sur une paroi et les pieds sur l'autre ; en théorie, on peut ramoner ainsi des cheminées verticales dont les parois sont rigoureusement lisses.

Les fissures s'escaladent par coincement des pieds, des bras, des poings, des doigts ou par verrouillage du genou, du coude, des phalanges. Lorsqu'elles sont raides, elles opposent toujours de sérieuses difficultés et deviennent vite épuisantes.

Sur la glace, que l'on utilise les souliers cloutés ou les semelles de caoutchouc strié, on ne peut dépasser des pentes supérieures à 10 ou 15° sans risque de glissade ; au-delà, il faut tailler des marches au moyen du *piolet*. Le piolet est une petite pioche légère, qui sert de canne pendant la marche et dont l'arme essentielle est un pic acéré qui entame la glace. La taille des marches est un exercice pénible, qui demande un gros entraînement ; certains couloirs ont exigé la taille de plusieurs centaines de marches ; cela explique que les grands guides de l'époque héroïque, bûcherons ou paysans de leur état, furent des maîtres glaciéristes. De nos jours, l'emploi des *crampons* rend plus aisée la technique de la glace. Ces semelles d'acier, fixées à la chaussure et garnies habituellement de dix pointes de 3 à 4 cm de longueur, permettent une meilleure tenue sur les pentes de glace, qu'il est désormais inutile de « tailler » jusqu'à 40° environ. Au-delà, le cramponnage pur est encore possible, mais il demande un entraînement et une souplesse des chevilles ainsi qu'un emploi judicieux du piolet que l'on ne peut acquérir qu'avec une longue pratique. À partir de 50 ou 55°, les pentes de glace deviennent extrêmement difficiles et ne peuvent être escaladées que par des glaciéristes confirmés.

Dans la neige dure, l'alpiniste se comporte comme sur la glace ; la taille des marches et le cramponnage sont néanmoins plus faciles. Les neiges profondes, constituant l'élément instable et dangereux, ne sont pas techniquement difficiles, mais demandent une grande expérience et une appréciation exacte des conditions. Elles sont particulièrement épuisantes lorsque la neige arrive au-delà du mollet ; elles sont particulièrement dangereuses sur toute pente dépassant 30° ou bien lorsqu'elles recouvrent une sous-couche de glace vive.

La descente ne pose pas de problèmes particuliers en neige, en glace et en rocher facile : on descend face à la vallée. Dans le rocher plus difficile, l'alpiniste tourne le dos à la vallée, de manière à utiliser les prises avec ses quatre membres, comme à la montée, mais dans l'ordre inverse ; à partir d'une certaine difficulté, il est plus rapide et plus sûr de descendre le long de la corde mise en double, par le procédé spécial du *rappel*. Ce procédé permet de franchir à la descente n'importe quel escarpement, rocheux ou glaciaire, même surplombant.

La cordée

L'alpinisme solitaire existe, mais il présente de tels dangers que, depuis fort longtemps, les alpinistes préfèrent s'associer en une cordée qui constitue l'élément d'assaut habituel.

La corde employée est une corde d'attache de 10 à 12 mm de diamètre, en chanvre, en manille, en soie, aujourd'hui en Nylon. La résistance à la rupture des cordes modernes dépasse souvent 2 000 kg.

Les alpinistes s'encordent au moyen de boucles et de nœuds spéciaux, très simples à faire et à défaire, à des distances variant de l'un à l'autre de 10 à 25 ou 30 m, selon la longueur des passages de l'escalade projetée. La cordée normale est la cordée de trois. Le meilleur alpiniste marche en tête (c'est le chef de cordée, ou leader), le « second » marche le dernier ; l'alpiniste le plus faible se met au milieu ; à la descente, l'ordre de marche est inverse. Pour des courses faciles, un plus grand nombre d'alpinistes peuvent prendre place à la même corde et même réduire la distance d'encordement ; la cordée de deux, plus maniable, plus légère, plus rapide et facilement réversible, est souvent préférée pour les courses de haute difficulté, où la vitesse est un élément essentiel du succès.

La corde constitue l'élément primordial de l'*assurance*. Lorsqu'il a franchi un passage difficile et qu'il arrive à un point de relais, le chef de cordée assure ses équipiers en les soutenant, en tendant la corde, pour éviter tout risque de glissade ; cette assurance peut se pratiquer autour de l'épaule, ou autour d'une protubérance rocheuse adéquate.

De même, le chef de cordée, lorsqu'il se heurte à une difficulté qui présente pour lui un risque de chute, se fait assurer de la même façon par son second ; l'assurance est plus délicate, la sécurité plus problématique, mais les cas ne sont pas rares où des alpinistes ont ainsi été sauvés de chutes dépassant plusieurs mètres.

Sur les pentes très redressées, particulièrement longues et difficiles, ou bien si les relais sont trop exigus, l'assurance est meilleure lorsqu'elle s'effectue par l'intermédiaire d'un *piton*. Il s'agit d'un gros clou d'acier, qu'on enfonce dans une fissure au moyen d'un marteau et auquel on fixe la corde grâce à un mousqueton.

Les méthodes de progression décrites sont les procédés élémentaires de l'escalade et des manœuvres auxquelles se livre habituellement une cordée, tant à la montée qu'à la descente. La corde, et surtout la double corde, permet l'emploi de procédés artificiels qui donnent la solution de difficultés insurmontables par les procédés cou-

rants. Le principe en est simple : en enfonçant dans le rocher des pitons suffisamment rapprochés, auxquels il « s'assure » et auxquels il se suspend au moyen de petites échelles appelées *étriers*, l'alpiniste arrive à s'élever sur des murs parfaitement lisses, même surplombants, à condition, bien entendu, qu'ils soient suffisamment fissurés. Les pitons employés ont les formes et les dimensions les plus variées. Depuis quelques années, certains petits pitons spéciaux peuvent être placés dans des dalles monolithiques où l'alpiniste a creusé un trou cylindrique au moyen d'un tamponnoir.

L'ascension

Lorsque l'alpiniste suit un bon guide, aucune question particulière ne se pose en principe. Dans le cas contraire, la course doit toujours être précédée d'une préparation minutieuse à l'aide de cartes, de documents, de guides-itinéraires, de renseignements de tous genres ; l'horaire projeté, le matériel nécessaire, l'équipement, l'alimentation devront faire l'objet d'une étude précise.

Les points de départ sont rarement les derniers villages habités, lesquels, dans les Alpes, ne dépassent pas 1 200 à 1 500 m d'altitude et ne permettent en général d'atteindre que des sommets secondaires. Dès que l'on se propose l'ascension d'une cime qui dépasse 3 000 m, on est pratiquement obligé d'utiliser les *refuges*, situés à quelques heures de marche des vallées, le plus souvent au cœur même des montagnes. Le départ du refuge se fait d'habitude au petit matin, quelquefois dans la nuit, surtout si l'on envisage de faire une course de neige ; la partie de l'ascension qui sépare le refuge des premières difficultés s'appelle la *marche d'approche* ; elle s'effectue d'ordinaire sur un glacier, rarement sur un sentier. Au-delà, l'alpiniste se trouvera face à face avec la montagne.

Les itinéraires peuvent être ramenés à trois types principaux : les *voies d'arête*, qu'elles soient rocheuses, neigeuses ou mixtes, qui sont souvent les plus belles par les vues plongeantes qu'elles ménagent ; les *voies de couloir*, qui sont souvent directes, mais exposées aux chutes de pierres ; les *voies de face*, complexes, empruntant, selon le cas, couloirs, éperons, arêtes secondaires.

La voie la plus facile qui a été tracée sur une montagne s'appelle la *voie normale* ; une voie plus difficile, mais parcourue plus souvent parce que plus belle ou plus sûre, est une *voie classique*. Lorsqu'on a effectué une ascension par un itinéraire plus difficile encore, la voie de descente emprunte la voie normale ou la voie classique ; on dit alors qu'on a effectué une *traversée*.

Les difficultés et les dangers

Entre les ascensions faciles et les courses exceptionnelles se situe toute une gamme de difficultés, fonction des problèmes techniques des passages, de leur continuité, de la longueur de l'ascension, de l'exposition, de la commodité des relais. Encore que ces grandeurs soient difficilement mesurables, les alpinistes ont classé les diverses courses en six catégories, qui sont : facile ; peu difficile ; assez difficile ; difficile ; très difficile ; extrêmement difficile. Il est à peine besoin de signaler combien cette classification est délicate et combien elle a suscité de discussions.

La difficulté des passages d'escalade rocheuse, où n'intervient que l'appréciation intrinsèque du passage lui-même, est plus aisée à déterminer : il existe six degrés, pour lesquels des exemples catalogués ont été donnés. Chaque degré comprend de plus une limite supérieure et une limite inférieure, étalonnées par des exemples appropriés.

L'escalade artificielle a aussi sa cotation propre en quatre degrés : A1, A2, A3 et A4, selon la difficulté du « pitonnage », la qualité du rocher, l'abondance ou, au contraire, la rareté des fissures, la pente négative des surplombs, etc.

La difficulté rencontrée en montagne n'est pas un danger pour l'alpiniste qui sait l'apprécier et qui possède les moyens techniques lui permettant de la surmonter.

Mais la montagne présente de nombreux dangers, dont quelques-uns sont objectifs (c'est-à-dire créés par la nature elle-même) et d'autres subjectifs (dus à l'alpiniste lui-même).

Parmi les dangers objectifs, on doit faire une place particulière :
— aux chutes de pierres, soit que celles-ci se détachent au dégel des premières heures de la matinée, soit qu'elles se détachent au passage des alpinistes eux-mêmes ; les lieux de prédilection des chutes de pierres sont évidemment les couloirs ;
— aux chutes de séracs, qui sont dues aux mouvements des glaciers et qui peuvent se produire à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit ;
— aux crevasses, qui sont de graves dangers lorsqu'elles sont recouvertes de ponts de neige trop fragiles ;
— aux corniches de neige, qui risquent de s'écrouler sous le simple poids de l'alpiniste ;
— aux avalanches, qui peuvent se déclencher même en été, pendant les jours de mauvais temps et aussi dans les quelques jours qui suivent ;
— au vent, au froid, à la neige, au brouillard, qui constituent ce que l'alpiniste appelle la *tourmente* ;
— à l'orage, à la foudre, à la grêle.

Parmi les dangers subjectifs, il faut noter le manque d'entraînement, l'incapacité physique ou morale de l'alpiniste, qui peuvent mettre en péril toute une cordée, mais surtout le manque d'expérience et le manque de technique, qui, joints à la témérité des débutants, sont les causes directes des trois quarts des accidents de montagne ; ce qu'on appelle l'imprudence est une combinaison d'ignorance et d'audace inconsciente.

Avoir l'expérience de la montagne, c'est connaître ses dangers et les moyens qu'il faut employer pour les éviter, c'est avoir une juste appréciation de ce que l'on peut faire dans les conditions du moment et une juste connaissance de soi. Ainsi naît la notion de risque. L'alpinisme est un sport dangereux : on n'éliminera jamais l'ensemble des dangers de la montagne, et le risque sera d'autant plus grand que l'entreprise sera démesurée par rapport aux moyens dont on dispose.

Le secours en montagne

Le secours en montagne est né en même temps que l'alpinisme. Les guides, les premiers, l'ont assumé avec autant de courage que de sens du devoir. Avec le développement de l'alpinisme, il est devenu une organisation complexe, fruit de la coopération des pouvoirs publics, de la Fédération française de la montagne et de ses sociétés affiliées. La circulaire ministérielle de 1958, arrêtée par le Service national de la protection civile (ministère de l'Intérieur), fixe la structure de l'ensemble du secours en montagne, en France. Dans chaque département, l'organisation relève du préfet, dans le cadre du plan Orsec, et prévoit la collaboration, tant sur le plan administratif que sur le plan technique, tant en ce qui concerne le personnel que le matériel, du secteur public et du secteur privé.

Les principaux organismes qui participent au secours sont :

- les sociétés de secours, au nombre d'une vingtaine en France, affiliées à la Fédération française de la montagne, et qui ont leurs sièges dans les principales stations d'alpinisme et de tourisme alpin des Alpes et des Pyrénées. Ces sociétés groupent des sauveteurs volontaires, alpinistes amateurs entraînés au sauvetage, et des guides professionnels. Mention spéciale doit être faite de la Société chamoniarde de secours en montagne, qui, en raison des circonstances locales, est composée essentiellement de guides professionnels appartenant à la Compagnie des guides et à quatre organismes d'État : l'École nationale de ski et d'alpinisme, l'École militaire de haute montagne, le Peloton spécialisé de secours en montagne de la gendarmerie nationale et le Groupement spécialisé des C. R. S. ;
- les unités relevant du ministère de l'Intérieur (C. R. S.), organisées en groupements spécialisés et recevant une formation de sauveteurs (le Centre national est implanté à Val-d'Isère et à Grenoble) ;
- les formations de la gendarmerie nationale, relevant du ministère des Armées et organisées en pelotons ou groupements spécialisés de haute montagne (Chamonix, Grenoble, Briançon, Embrun). Ces unités, très entraînées, très expérimentées, sont en grande partie constituées d'éléments ayant obtenu les brevets de guide professionnel ;
- les formations de l'armée de terre, et en particulier l'E. H. M. (École de haute montagne de Chamonix).

Les engins aériens, presque toujours des hélicoptères, peuvent être utilisés dans la recherche, la reconnaissance, le transport de matériel, de vivres, d'équipements, de personnel et comme moyen d'évacuation.

Ces moyens aériens relèvent :

- du ministère de l'Équipement (Secrétariat général à l'Aviation civile et commerciale, Service des recherches) ;
- des ministères des Forces armées et de l'Intérieur, qui affectent au secours en montagne les hélicoptères de la gendarmerie et de la Protection civile, avec des équipages spécialisés ;
- de l'armée de terre et de l'armée de l'air, en ce qui concerne l'emploi d'appareils en renfort.

La mise en œuvre des caravanes de secours se fait sous l'autorité du préfet, qui coordonne les moyens publics et privés. Le préfet est assisté du directeur départemental de la protection civile et d'un ou plusieurs conseillers techniques, qui sont choisis parmi les techniciens de la montagne et du secours.

La responsabilité et la direction de chaque opération sont confiées à un chef d'opération, qui dispose à la fois des moyens terrestres et aériens en personnel et en matériel.

Une opération de secours nécessite la mise en œuvre d'une ou plusieurs caravanes, dirigées chacune par un chef de caravane et comprenant un nombre variable de sauveteurs. Certaines opérations simples peuvent être menées à bien par une caravane légère de quelques hommes déposés à pied d'œuvre par hélicoptère, lequel assure en même temps le retour dans la vallée des sauveteurs et des accidentés. D'autres opérations peuvent nécessiter une longue recherche par voie de terre ou

par air, la mise en route de plusieurs caravanes, des opérations conjuguées air-sol ; elles peuvent ainsi durer plusieurs jours et exiger la mobilisation de plusieurs dizaines de sauveteurs.

Le matériel utilisé par les sauveteurs comprend, d'une part, l'équipement classique de l'alpiniste et, d'autre part, un matériel spécialisé de sauvetage (poulies, brancards légers, cacolets de portage, téléfériques portatifs, treuils de remontée). Les méthodes modernes font largement appel à l'hélicoptère pour les transports et aux postes radio-émetteurs-récepteurs légers pour les liaisons.

Les opérations de secours en montagne présentent pour les sauveteurs un risque important ; une assurance particulière les garantit.

Les frais engagés par les opérations de secours comprennent les frais de matériel, les indemnités aux sauveteurs professionnels et les primes d'assurance. Ils sont tarifés par arrêtés préfectoraux et payés par les victimes ou leurs ayants droit.

À l'heure actuelle, la tendance est à l'augmentation des responsabilités du secteur public en matière de secours en montagne. En effet, devant le nombre croissant d'accidents, qui est dû principalement à une augmentation de la fréquentation des montagnes et surtout à l'augmentation du nombre des alpinistes entreprenant des courses difficiles, les moyens classiques sont insuffisants tant en ce qui concerne le matériel (terrestre et aérien) que le personnel (sauveteurs entraînés et disponibles), avec les conséquences financières que des sociétés privées et faiblement subventionnées ne peuvent supporter.

En conséquence, une nouvelle organisation du secours en montagne est en préparation.

L'alpinisme d'expédition

La technique de l'alpinisme ne varie que fort peu d'un massif à l'autre. En revanche, dans les expéditions lointaines, pour des montagnes plus hautes que les Alpes, moins connues ou plus difficiles encore, les difficultés de tous ordres y sont en général bien plus importantes.

Elles tiennent :

— à l'éloignement. Il faut prévoir un déplacement de plusieurs mois, une marche d'approche de plusieurs semaines dans un terrain inconnu ou mal connu, ainsi que le séjour autour d'un camp de base situé à 3 000, 4 000 ou 5 000 m, qu'on essaie de rendre aussi confortable que possible, mais qui n'est jamais qu'un mauvais campement ;

— à la mise en œuvre d'un matériel et d'un équipement importants, transportés généralement à dos d'homme par une troupe atteignant souvent plusieurs centaines de coolies, avec toutes les conséquences de ravitaillement, d'organisation et de commandement que cela représente ;

— à l'altitude inhabituelle où se déroulent les expéditions. Déjà dans les Alpes, au-dessus de 4 000 m, bien des personnes, voire des alpinistes, ressentent les effets du mal des montagnes. Au-delà, il faut une longue acclimatation : l'organisme doit s'adapter aux exigences de l'altitude. L'altitude de 7 000 m est considérée comme la limite de l'acclimatation, c'est-à-dire qu'au-dessus de cette altitude les facteurs d'agression (particulièrement la raréfaction de l'oxygène) l'emportent sur les processus d'adaptation ; l'organisme va se détériorant, et cela d'autant plus qu'on prolonge le séjour. Ainsi tout effort prolongé reste pénible pour devenir littéralement harassant, même avec l'emploi de l'oxygène, au-dessus de 7 000 m. De plus, la forte altitude confère à la montagne des défenses supplémentaires : froid excessif, neige profonde, violence du vent, tempêtes et tourmentes, sans compter le danger à peu près constant des avalanches pour des neiges qui ne se soudent pas ;

— à l'immensité des versants, qui, pour l'Himālaya, sont à l'échelle 2 ou 3 par rapport aux Alpes, ce qui impose l'échelonnement de camps successifs, les navettes fréquentes pour les transports de vivres et de matériel, et l'obligation de relayer souvent l'équipe de tête.

L'accès aux plus hautes des montagnes ne peut être que le résultat des efforts de toute une équipe. L'esprit de solidarité semble être un des aspects les plus permanents de l'alpinisme, qui, en apparence, met en relief les qualités individuelles.

J. F.

📖 **R. L. G. Irving, *The Romance of Mountaineering* (Londres, 1935 ; trad. fr. *la Conquête de la montagne*, Payot, 1936). / J. R. Ullman, *High Conquest* (Londres, 1942 ; trad. fr. *la Grande Conquête*, Arthaud, 1948). / C. Gos, *l'Épopée alpestre. Histoire de la montagne et de l'alpinisme de l'Antiquité à nos jours* (Attinger, Neuchâtel, 1946). / C. E. Engel, *Histoire de l'alpinisme* (éd. Je sers, Neuchâtel, 1951). / M. Herzog (sous la dir. de), *la Montagne* (Larousse, 1956). / H. de Ségogne et J. Couzy (sous la dir. de), *les Alpinistes célèbres* (Mazenod, 1956). / E. Shipton, *Mountain Conquest* (New York, 1966 ; trad. fr. *la Conquête des sommets*, éd. R. S. T., 1967). / P. Bessière, *l'Alpinisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1967). / G. Rebuffat, *Glace, neige et roc* (Hachette, 1970) ; *les Horizons gagnés* (Denoël, 1975).**

Alsace

Région économique de l'est de la France, sur le Rhin, correspondant administrativement aux départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin ; 1 517 530 hab. *(Alsaciens)*. Capit. *Strasbourg*.

Venant de l'ouest, le voyageur franchissant les Vosges découvre, par temps clair, un ensemble de paysages bien différents de ceux de la Lorraine voisine. Coincée entre les Vosges et le Rhin, l'Alsace est un ruban de terres fertiles où la vie agricole, urbaine et industrielle a été, comme dans le reste des pays rhénans, très précoce. Ce « beau jardin », selon l'expression de Louis XIV, par son peuplement, ses traditions, sa situation frontalière, présente une grande originalité. Le dialecte alémanique est encore parlé par plus des deux tiers de la population. Mais de région périphérique, par rapport à l'espace économique français, l'Alsace devient centrale par rapport à l'ensemble des pays de la C. E. E. Le Rhin est devenu, ainsi, une artère au lieu d'une frontière.

Géographie

Les paysages naturels

Sur le plan morphologique, l'Alsace constitue un élément de l'ensemble du fossé rhénan, qui s'individualisa au Tertiaire, déterminant d'ouest en est trois types principaux de paysages aux nuances multiples.

La *montagne vosgienne* présente deux aspects. Le soulèvement, plus accentué au sud, a amené l'affleurement du socle cristallin, qui, érodé par les cours d'eau, se présente sous forme de ballons (ballons d'Alsace, de Guebwiller). La couverture gréseuse a été conservée dans la partie moyenne : elle caractérise les Vosges du nord, beaucoup plus basses. Les cols sont nombreux, mais relativement élevés par rapport aux altitudes générales.

Les *collines sous-vosgiennes* sont les restes des couches basculées vers le centre de la plaine. Un réseau de failles les hache littéralement, amenant, sur peu de distance, une très grande variété de roches. Par leur exposition vers l'est, les collines sous-vosgiennes présentent, en plus d'une pédologie favorable des glacis quaternaires, des conditions propices à la viticulture. Il semble que la subsidence ne soit pas achevée. On a pu dater du Quaternaire quelques failles de cette région.

La *plaine*, au sens large, se compose d'au moins trois éléments : l'Ackerland (pays des labours), le Kochersberg et l'Unterland. Le premier correspond à la partie la plus basse, recouverte de lœss. Les dénivellations sont faibles, voire insignifiantes : c'est l'image classique de la plaine d'Alsace. Le Kochersberg correspond à une zone de collines, entre la Zorn et la Bruche, résultant du saupoudrage par du lœss sur les horsts de roches secondaires. Le lœss peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur et détermine, plus que le substratum, le paysage agricole. L'Unterland (appelé aussi Outre-Forêt, à cause de sa localisation au nord de la forêt de Haguenau) ressemble plutôt au Kochersberg qu'à l'Ackerland. Les sédiments tertiaires affleurent de temps à autre, mais sont généralement recouverts de lœss. Région naturellement riche, l'Unterland a longtemps souffert de sa situation isolée à l'extrémité de la France. Le Sundgau, dans le sud, est un élément du Jura au contact du fossé rhénan. Le Ried et la Hardt ont été déterminés par le Rhin. Le premier correspond à la plaine d'inondation du Rhin, qui, avant les travaux de régularisation entrepris au XIXe s., était un milieu amphibie, peu favorable à la vie agricole, infesté de moustiques et fréquenté avec prédilection par les cigognes, qui trouvaient dans les eaux stagnantes une nourriture abondante et variée. La Hardt succède au Ried, vers l'amont. Elle est formée de terrasses graveleuses, édifiées par le Rhin au Quaternaire. Les arbres y dominent, et la Hardt est souvent synonyme de forêt. Quant à l'Alsace bossue (région de Sarre-Union), c'est déjà un coin de Lorraine, rattaché administrativement à l'Alsace en 1789 du fait de la prédominance du protestantisme, qui était plus important en Alsace qu'en Lorraine.

Les conditions climatiques

Grâce à sa situation d'abri, l'Alsace connaît des précipitations plus faibles que le plateau lorrain. Certaines zones de la moyenne Alsace reçoivent même moins de 500 mm et forment des îlots de sécheresse. Celle-ci peut être inquiétante, certaines années, pour l'agriculture.

L'été, grâce aux fréquents orages, est la saison la plus arrosée, mais printemps et automne présentent encore des chiffres notables, indiquant des possibilités agricoles réelles. Le nombre moyen de jours de pluie est de 178 à Strasbourg et de 143 à Colmar. Le Haut-Rhin, dans son ensemble, à cause de la barrière des hautes Vosges, est plus sec que la basse Alsace. Si la répartition des précipitations indique déjà une tendance continentale, il en

va de même pour le nombre de jours de gel : 73 à Strasbourg, 61 à Colmar. La neige est fréquente en Alsace ; rares sont cependant les hivers où son épaisseur dépasse 10-15 cm. L'Alsace est caractérisée plus par les types de temps que par les conditions moyennes exprimées par les chiffres. Les étés peuvent être chauds, étouffants, les hivers, par contre, très froids, marqués par des journées lumineuses, les basses températures pouvant durer plusieurs jours. Le printemps éclate brusquement, en avance sur la Lorraine voisine. L'automne peut être ensoleillé, assurant de bonnes vendanges, mais, certaines années, il est marqué par des pluies prolongées, qui se répercutent sur les récoltes. Par bien des aspects, l'Alsace annonce l'Europe centrale.

précipitations
(en mm)

	Strasbourg	*Colmar*
printemps	164	119
été	256	179
automne	183	137
hiver	125	73
total	728	508

La population

Avec une densité de 183 habitants au kilomètre carré (Bas-Rhin : 184 ; Haut-Rhin : 181), l'Alsace dépasse largement la moyenne française (95), présentant ainsi des caractères propres aux pays rhénans.

La population féminine est numériquement plus importante : 106 femmes pour 100 hommes. Les moins de 20 ans groupent 32,5 p. 100 de la population totale, ceux de 20 à 65 ans 56,5 p. 100, et les personnes de plus de 65 ans 11 p. 100. La population active ne s'accroît que faiblement.

Si l'Alsace a passé pour une riche région agricole, la part de la population travaillant la terre ne cesse de diminuer (moins de 15 p. 100 dans le Bas-Rhin, 11 p. 100 dans le Haut-Rhin). L'industrie occupe 46 p. 100 de la main-d'œuvre. Le Haut-Rhin est nettement plus industrialisé, puisque la population active industrielle s'y monte à 53 p. 100, contre seulement 42 p. 100 pour le Bas-Rhin. Malgré l'importance du secteur industriel, les services sont bien représentés. Par bien des aspects structuraux, l'Alsace rappelle les pays voisins de Bade-Wurtemberg et de Suisse.

La vie agricole

L'étude de l'agriculture alsacienne ne peut guère être dissociée de celle de l'ensemble de la Rhénanie. Par les conditions physiques et les vicissitudes historiques, elles sont très voisines. Le fossé rhénan a connu une vie agricole précoce. Les riches terres à lœss ont été tôt cultivées en céréales, les collines sous-vosgiennes étant colonisées par la vigne. Seuls le Ried et la Hardt se sont éveillés tardivement à l'agriculture. L'assolement triennal classique a été battu en brèche dès le XVIIIe s. Le Kochersberg et l'Outre-Forêt l'abandonnèrent en partie, cette dernière pour un assolement biennal à base de froment. Cette spécialisation permettait d'obtenir de plus gros rendements. Luzerne, trèfle, sainfoin, betteraves, choux, pommes de terre, navets, mais commencèrent à être plantés sur la sole habituellement laissée en jachère. L'élevage des bovins, qui reposait jusque-là sur le pacage des communaux, des chaumes et des jachères, se fit désormais à l'étable. La fumure de ferme, soigneusement recueillie, permit d'améliorer les terres. Cette révolution agricole plaça l'Alsace parmi les provinces françaises les plus avancées au XVIIIe s. Il est vraisemblable que les progrès agricoles remarquables furent la conséquence d'un rapide accroissement démographique à partir du XVIIIe s. Les innovations incombèrent à une paysannerie moyenne, propriétaire de ses terres ; l'emprise bourgeoise et nobiliaire a toujours été moindre en Alsace qu'en Lorraine.

La surcharge démographique des campagnes alsaciennes est à mettre en relation avec le morcellement des parcellaires et la prédominance de la petite propriété. Le Kochersberg est la seule région à avoir pratiqué le droit d'aînesse ; jusqu'à une date récente, la moyenne des propriétés y était plus grande qu'ailleurs.

L'agriculture alsacienne est marquée par la prédominance d'une polyculture intensive, orientée vers la production de plantes commerciales : betterave à sucre, houblon, tabac. Seules les collines sous-vosgiennes sont spécialisées exclusivement dans la viticulture.

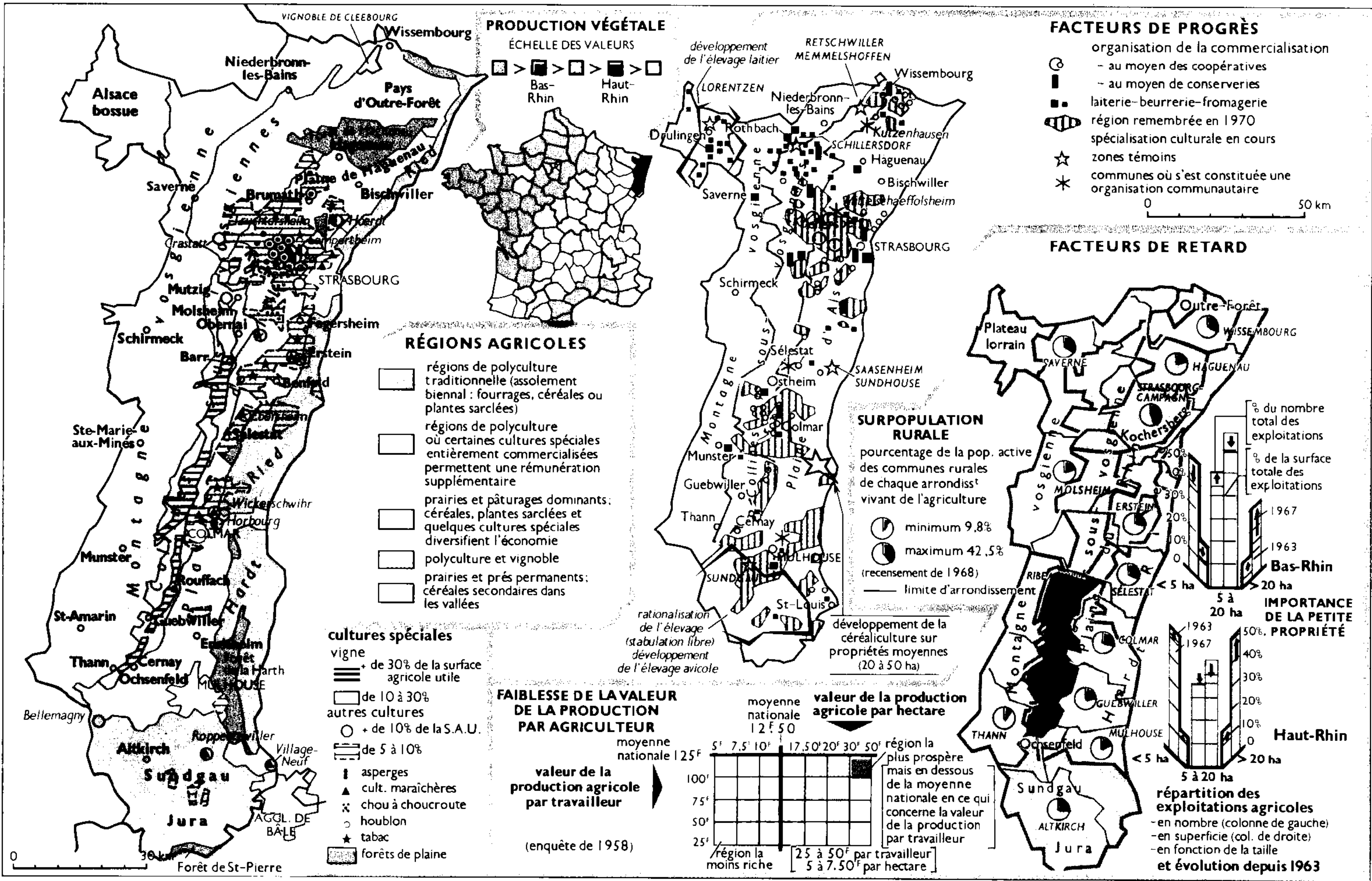
La forêt, qui occupe environ 35 p. 100 de la superficie totale, est confinée dans deux régions : Vosges et basse vallée du Rhin (Ried et Hardt). Ailleurs, dans la plaine, le paysage ouvert, ou *openfield*, domine. Les labours occupent plus de 60 p. 100 de la surface agricole ; ils sont principalement consacrés aux céréales (blé, orge, maïs). Toutefois, plantes sarclées, cultures fourragères et industrielles occupent une surface presque égale à celle de l'ensemble des céréales. Par les revenus, les cultures commerciales jouent un rôle essentiel. Les assolements traditionnels sont remplacés par des assolements plus complexes (rotations quinquennales, prairies temporaires, etc.). L'élevage bovin ne cesse de progresser. Les races autochtones disparaissent au profit des grandes races européennes (pie rouge, pie noire, charolaise). La sécheresse de la moyenne Alsace, cependant, est un frein à cette évolution et fait que le Bas-Rhin est davantage tourné vers l'élevage que le Haut-Rhin.

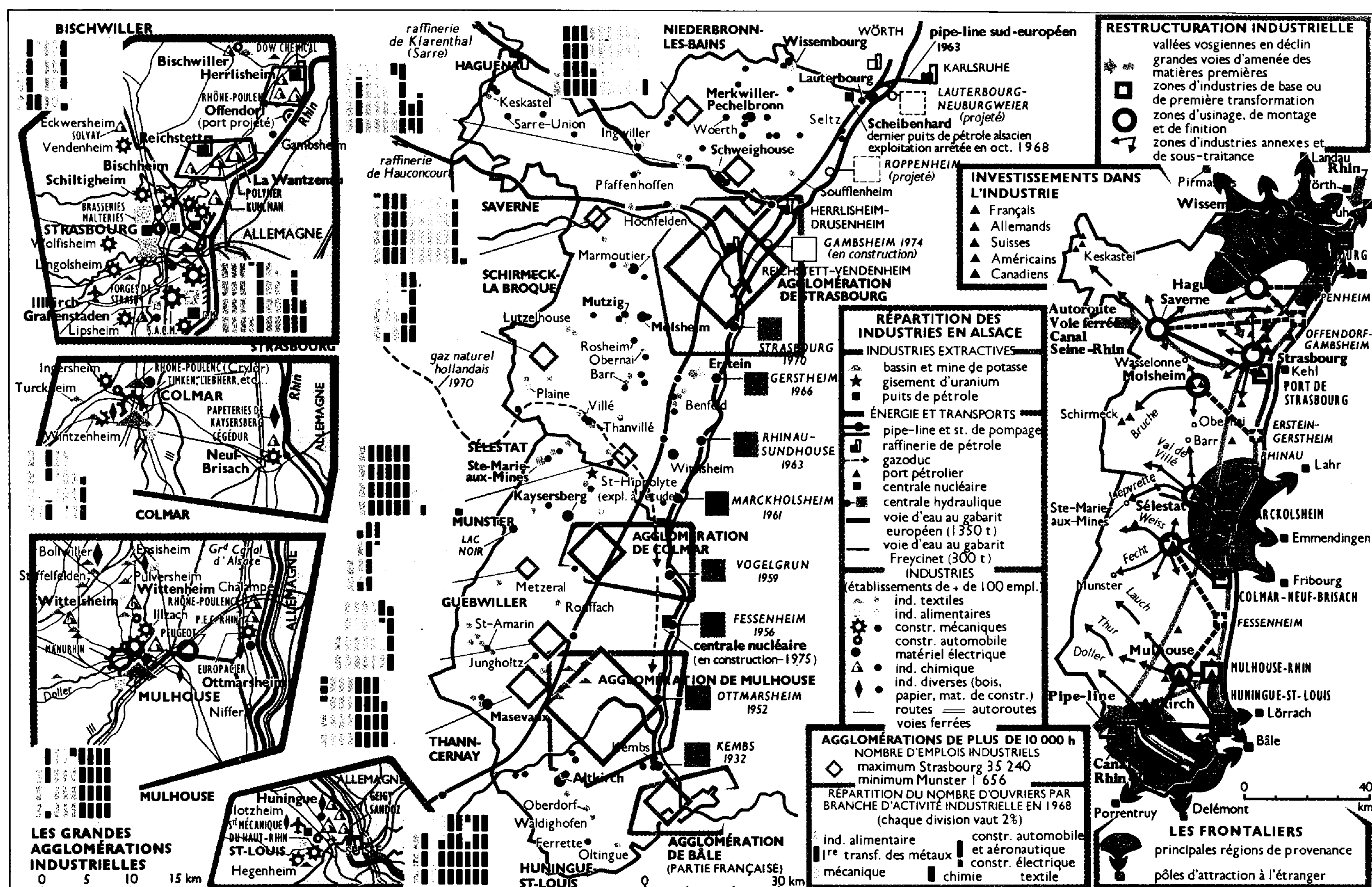
Cependant, la polyculture alsacienne est en rapide voie de régression. La culture de la betterave à sucre se maintient grâce à la présence de la raffinerie de sucre d'Erstein. Mais elle n'échappe pas à l'évolution des cultures commerciales, qui ont fait l'originalité de l'Alsace. Le houblon souffre de la concurrence des houblons bavarois et tchèque, à laquelle tente de remédier le groupement des producteurs en une coopérative au niveau régional (COPHOUDAL), pour maintenir une production qui a été à l'origine d'une branche industrielle importante : la brasserie. Le tabac est enfin la culture qui a le plus reculé.

Les aspects régionaux et les transformations récentes

La Hardt, jadis connue pour sa pauvreté, a enregistré une extension considérable des cultures céréalières sur les terres caillouteuses faciles à travailler. L'évolution récente a amené la constitution d'exploitations dépassant souvent 50 ha. La construction du silo à grains dans le port de Colmar-Neuf-Brisach, en autorisant l'exportation, a été un stimulant dans le développement de la céréaliculture.

Le Ried s'oriente de plus en plus vers l'élevage. L'industrialisation de la vallée rhénane, *stricto sensu*, accélère l'abandon du travail de la terre chez de





nombreux jeunes. De ce fait, la taille moyenne des exploitations oscille autour de 25-30 ha.

La plaine proprement dite (Ackerland-Kochersberg) est le cœur de l'Alsace agricole. Là, la polyculture intensive à base de plantes commerciales détermine les paysages. Mais la simplification des assolements consécutive au départ de nombreux agriculteurs amène la constitution d'exploitations pouvant dépasser 50 ha, bien que la moyenne se tienne aux alentours de 20 ha. L'élevage laitier est presque toujours une activité importante, sinon dominante.

Le vignoble déroule un ruban de vignes sur les glacis qui font le raccord entre montagne et plaine. La monoculture domine. Le cœur du vignoble se situe entre Barr et Guebwiller. L'appellation « vin d'Alsace » est réservée aux meilleurs terroirs. La petite exploitation de moins de 5 ha caractérise tout le vignoble ; la grande propriété est très rare. Les destructions consécutives aux hostilités de 1939-1945 ont favorisé le développement du mouvement coopératif, qui occupe une place importante dans la vinification et la commercialisation. Les cépages nobles produisent des vins de qualité (Gewurztraminer, Sylvaner, Riesling, Pinots, Tokaj, Muscat). Coupage et chaptalisation intéressent les petits vins des basses terres. La recherche de produits de qualité a permis de trouver une solution à la crise qui affecta le vignoble dès la fin du XIXe s. Les villages coquets, serrés autour de l'église, égaient les pentes couvertes de leur parure précieuse. La « Route du vin », qui passe par l'ensemble de ces villages, a suscité un intense développement touristique. Aujourd'hui, le vignoble, fierté de l'Alsace, est la région agricole la plus prospère de la province.

L'Alsace ne comprend que le versant oriental des Vosges. L'économie herbagère y prédomine, mais la montée des bêtes sur les « hautes chaumes » se fait de plus en plus rare. Le cheptel bovin diminue, même dans les vallées. Le déclin de l'industrie textile dans les hautes vallées affecte toute l'économie vosgienne. À l'exode rural s'ajoute un exode général, au profit des régions de plaines. Le tourisme d'été gagne en importance, mais l'enneigement, souvent insuffisant, rend l'équipement de stations de sports d'hiver aléatoire.

La vie industrielle

La précocité de la vie industrielle a plusieurs causes. L'abondance de l'eau, principale source d'énergie jadis, a favorisé les vallées vosgiennes plus que la plaine. La fonction de passage a éveillé la région au commerce, d'où naquirent maintes industries. L'appartenance de Mulhouse à la Confédération helvétique jusqu'à la fin du XVIIIe s. a permis de nouer des liens avec les milieux suisses, qui n'ont cessé d'investir dans de nombreuses branches industrielles en Alsace. Si l'exploitation de la potasse a fait naître des industries qui survivront sans doute à l'arrêt de l'extraction, on ne peut en dire autant pour le pétrole, dont le petit gisement de Pechelbronn avait plus une valeur historique qu'économique ; c'est grâce à lui que la France a pu former, sur son territoire, les premiers techniciens du pétrole. La richesse agricole a très tôt incité à transformer certains produits de la terre. Ainsi sont nées, dès les XVIIe - XVIIIe s., des « industries » comme les manufactures de tabac, les brasseries. Plus tard viendront les conserveries et les confiseries. Cependant, plus que les matières premières, c'est la richesse en hommes qui explique l'industrialisation précoce. Au XIXe s., les campagnes alsaciennes sont surpeuplées. La main-d'œuvre est bon marché. L'abondance de l'eau favorise les régions situées au pied du massif ainsi que les vallées. Il a suffi de l'initiative de quelques hardis industriels pour implanter des usines. L'industrie mulhousienne doit plus à des industriels comme Dollfus, Mieg, A. Kœchlin qu'aux conditions naturelles. La seconde moitié du XIXe s. voit la naissance d'un système bancaire régional, qui a largement financé le développement industriel. La Société générale alsacienne de banque et le Crédit industriel d'Alsace et de Lorraine sont issus de banques locales. La Banque fédérative rurale (Crédit mutuel) est la banque centrale du système Raiffeisen alsacien.

Haut-Rhin et Bas-Rhin présentaient d'assez grandes différences dans les activités industrielles, il y a encore vingt ans. Près de 50 p. 100 des travailleurs industriels étaient employés dans l'industrie textile haut-rhinoise, alors que ce pourcentage n'était que de 25 dans le Bas-Rhin. La crise textile a entraîné la fermeture de nombreux établissements, notamment dans les vallées vosgiennes. En un peu plus de dix ans, cette activité a perdu plus

de 10 000 emplois dans le Haut-Rhin, contre 6 000 dans le Bas-Rhin. Par contre, la métallurgie de transformation et les industries mécaniques ont gagné en importance et constituent à présent, avec plus de 80 000 travailleurs sur 260 000 actifs industriels, le secteur le plus important. L'extraction de la potasse de la région de Mulhouse oscille autour de 1,7 Mt ; les effectifs salariés des Mines domaniales de potasse atteignent encore 11 000 personnes, niais diminuent régulièrement. L'épuisement du gisement étant proche, des activités de remplacement sont envisagées. L'industrie chimique est une des principales bénéficiaires de la reconversion de la potasse et du textile. Ses effectifs ont presque doublé depuis 1954. L'implantation de deux grandes raffineries de pétrole au nord de Strasbourg, ravitaillées par le pipeline sud-européen, permet de mettre à la disposition de l'industrie une source énergétique souple et moderne. Le gaz de Hollande est disponible depuis 1970.

Caractères de l'industrie alsacienne

L'industrie alsacienne se caractérise par la très grande diversité des activités, son relatif haut niveau technologique, la prédominance de l'établissement de taille moyenne, ainsi que la dispersion géographique. Le textile a toujours connu la prépondérance de l'usine de moyenne importance. On compte six établissements de plus de 1 000 salariés dans le Bas-Rhin et une quinzaine dans le Haut-Rhin.

Localisation des industries

Les activités industrielles ont connu une évolution en plusieurs stades. Au XVIIIe s., la révolution industrielle touche d'abord le Haut-Rhin. Les industriels mulhousiens sont parmi les premiers à introduire les procédés et matériels anglais. L'obligation d'utiliser l'eau avantage les vallées vosgiennes alsaciennes. L'utilisation de la machine à vapeur, au XIXe s., entraîne une dispersion sous le contrôle des industriels mulhousiens. La fin du XIXe s. voit la concentration au profit des villes. La construction du réseau ferré alsacien donne l'avantage décisif à la plaine. C'est le déclin des villes des collines sous-vosgiennes, que, souvent, le chemin de fer évite. Depuis l'aménagement du Rhin, un nouveau glissement des activités se réalise au profit des bords du grand canal d'Alsace et du fleuve.

L'aménagement du Rhin alsacien

Le traité de Versailles a permis à la France de procéder à l'aménagement du Rhin, sur son territoire. Une première usine hydroélectrique fut édifiée à Kembs, au nord de Bâle, entre 1928 et 1932. L'antagonisme franco-allemand arrêta les travaux, qui ne furent repris qu'après 1945. Ainsi fut entreprise la construction du *grand canal d'Alsace*. Les eaux du Rhin, détournées par le canal, sont utilisées par huit usines (Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim, Vogelgrun, Marckolsheim, Rhinau-Sundhouse, Gerstheim et Strasbourg). En collaboration avec la R. F. A., deux autres barrages-usines sont construits en aval de Strasbourg. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, on s'aperçut de l'enfoncement de la nappe phréatique, provoquant l'assèchement de terroirs agricoles précieux. Le système du canal en ligne fut abandonné à partir du barrage de Vogelgrun au profit du système des biefs, réclamé par les riverains du pays de Bade. Les huit usines produisent environ 7 TWh. En tenant compte de l'électricité d'origine thermique, le bilan énergétique de l'Alsace est largement positif : plus de 8 TWh, dont la moitié est exportée. Ainsi, les possibilités d'industrialisation sont encore grandes. L'aménagement du Rhin permet de supprimer l'arrêt de la navigation imposé jadis par les basses eaux hivernales. Mais c'est la création de zones industrielles sur les bords du canal ou du fleuve qui est l'événement capital. Mulhouse est rattachée au grand canal par le canal de Niffer (ou de Huningue) ; l'essor de la zone industrielle de l'île Napoléon en est la conséquence directe. Colmar, grâce au port de Colmar-Neuf-Brisach, se « rhénanise ». Marckolsheim, Rhinau et Lauterbourg ont des zones industrielles situées sur les bords du fleuve. La zone portuaire sud de Strasbourg a vu l'implantation de la General Motors.

Les transformations récentes

Si le chômage n'existe guère en Alsace, il convient de signaler deux faits qui, de conjoncturels, sont devenus structurels : le développement des migrations de travailleurs frontaliers ; les implantations industrielles étrangères. L'économie alsacienne en est de plus en plus affectée. Du côté de la frontière suisse, les relations ont toujours été fréquentes. Saint-Louis est une annexe industrielle de Bâle. La « zone des trois frontières ou des trois pays » (Suisse, R. F. A., France) se développe de plus en plus sous la direction de l'agglomération bâloise. L'aéroport de Mulhouse-Blotzheim, installé à proximité de la frontière, doit son succès beaucoup plus au trafic avec la Suisse qu'au trafic avec la France. Son trafic de 600 000 passagers est considérable par rapport à celui de Strasbourg, qui ne totalise que 38 000 voyageurs (1968). La ville de Bâle, étant à l'étroit dans un site étriqué, ne cesse de déborder sur le Haut-Rhin. Les capitaux suisses sont nombreux dans les affaires haut-rhinoises. La situation centrale de l'Alsace au sein des pays de la C. E. E. a été plus rapidement valorisée par les industriels étrangers que par les industriels français.

Le manque de main-d'œuvre en R. F. A. et le désir de conquérir des marchés ont décidé de nombreux industriels étrangers à s'installer en Alsace. Dans le Bas-Rhin, près de 50 p. 100 des emplois créés l'ont été par des firmes allemandes. Les implantations nouvelles sont le fait de sociétés d'importance mondiale, ce qui ne manque pas de bouleverser les structures traditionnelles (Timken, General Motors, Salamander, Triumph, Siemens).

Les migrations de travail à travers les frontières touchent environ 25 000 travailleurs. Elles ont tendance à augmenter du fait de la disparité des salaires, qui sont plus élevés en Allemagne et en Suisse qu'en France. Pour certains emplois, la différence atteignait, fin 1969, plus de 40 p. 100. Les travailleurs interrogés déclarent qu'en plus l'atmosphère de travail, la propreté, l'hygiène, les équipements en tous genres sont dans l'ensemble supérieurs à ceux qu'ils trouvent en France.

L'industrie, née de capitaux régionaux, passe de plus en plus entre les mains d'étrangers à la région. Les structures régionales craquent. Avec la pénétration accélérée des capitaux étrangers et l'extension des influences culturelles des pays voisins (radio, télévision, publicité), une nouvelle étape, historique, s'amorce pour l'Alsace. Il semble bien qu'on assiste au développement d'une région supranationale, où le dynamisme français n'est pas prépondérant.

F. R.

▶ *Bâle / Colmar / Mulhouse / Rhin / Rhin (Bas-) / Rhin (Haut-) / Strasbourg / Vosges.*

E. Juillard, *la Vie rurale dans la plaine de Basse-Alsace* (Éd. Le Roux, Strasbourg, 1953) ; *l'Alsace, le sol, les hommes et la vie régionale* (Éd. Dernières Nouvelles, Strasbourg, 1963). / M. Rochefort, *l'Organisation urbaine de l'Alsace* (Les Belles Lettres, 1960). / A. Blanc, E. Juillard, J. Ray et M. Rochefort, *les Régions de l'Est* (P. U. F., 1960 ; 2e éd., avec la collab. de R. Haby, 1970). / *Les Zones d'attraction commerciale de la région d'Alsace* (Gauthier-Villars, 1973).

Histoire

Les origines

La plaine d'Alsace, où l'Ill et le Rhin coulaient à l'aventure, fut longtemps inhospitalière. Des Celtes, partis de la région danubienne, y établissent une civilisation durable, constamment menacée par les invasions venues de l'est. Les principales tribus gauloises installées en Alsace sont : au nord, les Médiomatriques et les Triboques, autour de *Brocomagus* (Brumath) et d'*Argentoratum* (*Strateburgum*, Strasbourg) ; au sud, les Séquanais et les Rauraques.

Une invasion suève est à l'origine de l'intervention romaine. La victoire de César sur Arioviste (58 av. J.-C.) fait passer l'Alsace sous la domination de Rome, domination qui va durer jusqu'au IVe s. de notre ère.

La civilisation gallo-romaine, brillante, participe de l'activité du pays rhénan. À la fois camps militaires et centres commerciaux, les villes prospèrent, telles Saverne *(Tres Tabernae)*, Brisach *(Mons Brisiacus)* et surtout Strasbourg *(Argentoratum)*, qui éclipse Brumath.

À partir de 352 apr. J.-C., les grandes invasions (Vandales, Alains, Alamans) submergent l'Alsace ; la victoire de Julien sur les Alamans devant Strasbourg (357) n'arrête pas leurs effets. Les Alamans, quoique battus à Tolbiac (près de Cologne) par les Francs (fin du Ve s.), constitueront avec ces derniers le fond de la population germanique de cette plaine.

Le Moyen Âge

Portion du royaume mérovingien d'Austrasie, l'Alsace est christianisée par des missionnaires comme saint Amand — premier évêque de Strasbourg —, saint Arbogaste, saint Pirmin. Les moines défrichent les terres, répandent la culture de la vigne et des céréales, tandis que les édifices religieux s'élèvent un peu partout. Peu à peu, les *Alsatii* (Alsaciens) se distinguent des *Alamani* (Allemands), et la personnalité de l'Alsace se dégage.

En 842, le serment de Strasbourg — alliance de Charles le Chauve et de Louis le Germanique — atteste l'importance du carrefour alsacien. En 843, lors du traité de Verdun, l'Alsace fait partie du lot de Lothaire ; en 870, le traité de Meerssen donne l'Alsace au roi de Germanie.

Ce n'est que sous les Hohenstaufen (XIIe-XIIIe s.) que l'Alsace sort de l'obscurité pour connaître ce qu'on a appelé « l'âge d'or des villes ». L'artisanat et le négoce font la richesse des cités alsaciennes, qui reçoivent des privilèges des empereurs. Haguenau, Wissembourg, Colmar, Mulhouse, Sélestat, devenues villes impériales, s'agrandissent et prospèrent. Dix d'entre ces villes forment, en 1354, une ligue, la *Décapole*, qui durera trois siècles. Quant à Strasbourg, elle obtient le titre envié de « ville libre » ; la batellerie strasbourgeoise joue déjà un rôle essentiel dans la navigation rhénane.

Peu à peu, et surtout à partir du XIVe, le patriciat local est réduit à un rôle honorifique au profit des marchands et des artisans, qui jouent un rôle déterminant dans la vie politique des cités : celles-ci sont, en fait, indépendantes du pouvoir impérial. En 1439, Strasbourg échappe totalement à la tutelle de son évêque.

Le défaut d'unité du pays favorise les guerres féodales, mais les cataclysmes des XIVe et XVe (guerre de Cent Ans, peste, etc.) ne bouleversent pas fondamentalement l'activité de l'Alsace. À noter que les juifs — qui, jusqu'à la Révolution, seront exclus des villes — sont les principales victimes de ces années troublées : ils sont liés nombreux en Alsace.

Le morcellement territorial de l'Alsace, le climat d'instabilité religieuse et sociale qui y règne, sa position comme voie internationale favorisent une effervescence intellectuelle et spirituelle qui fait d'elle un des principaux foyers d'humanisme.

C'est à Strasbourg, où il s'installe en 1434, que Gutenberg met au point l'imprimerie, formidable invention qui, tout de suite, est mise au service des idées nouvelles de l'humanisme et de la réforme religieuse.

De Gutenberg à la guerre de Trente Ans (1434-1618)

Dès 1519, plusieurs œuvres de Luther sont imprimées à Strasbourg. D'innombrables petites plaquettes sortent des presses strasbourgeoises : un intense colportage les diffuse tout le long de la vallée rhénane et sur la route de Paris, où se multiplient les communautés luthériennes. Bucer prêche la Réforme à Strasbourg et rédige, en son nom et en celui de trois autres villes de l'Allemagne du Sud, la *Confessio tetrapolitana* de 1530. En 1538, Calvin est nommé pasteur de l'Église française de Strasbourg.

Cependant, l'implantation de la Réforme provoque des troubles dans les campagnes alsaciennes, travaillées par l'espoir d'un renouveau social. L'Alsace est bouleversée aussi par la guerre des paysans, qui se termine par un massacre. La paix d'Augsbourg (1555) fixe la carte religieuse de l'Alsace, partagée entre catholiques et protestants.

Dans le même temps, Strasbourg devient l'un des foyers de l'humanisme. Érasme y est l'hôte de la société littéraire de Sebastian Brant ; Martin Bucer, Caspar Hedio, Johannes Sturm — professeur au gymnase fondé en 1538 — y séjournent longuement.

Les abus de la Contre-Réforme strasbourgeoise, auxquels répond l'intolérance de certains luthériens comme Marbach, affaiblissent le potentiel intellectuel et spirituel de l'Alsace, qui peu à peu passe sous l'influence française.

De la guerre de Trente Ans à la Révolution française (1618-1789)

La guerre de Trente Ans (1618-1648) est un cataclysme sans précédent pour l'Alsace, champ de bataille tout désigné. La population semble avoir alors diminué de moitié.

Dès 1646, Mazarin rend publiques les revendications françaises sur l'Alsace. Les traités de Westphalie (1648) — en des clauses d'ailleurs peu claires — transfèrent au roi de France les droits des Habsbourg en Alsace ; en fait, celle-ci reste terre impériale.

À partir de 1657, la France entreprend l'investissement politique de la contrée. Louis XIV crée un Conseil souverain itinérant ; en 1670, les Français occupent la Lorraine. En 1673, le roi de France préside lui-même au démantèlement de Colmar ; profitant de la guerre de Hollande, il accentue sa domination, jusque-là toute nominale, sur la Décapole. Turenne refoule les Impériaux à Turckheim (1675) au cours d'une campagne victorieuse qui assure à la France la possession définitive de l'Alsace, possession qui est confirmée par le traité de Nimègue (1678).

Louis XIV renforce une acquisition qui n'est pas encore totale — vu le morcellement de l'Alsace — en faisant appliquer par la Cour souveraine de Brisach une politique de réunions. Celle-ci aboutit, en 1681, à l'annexion de la ville libre de Strasbourg. Vauban fortifie la ligne du Rhin.

Dès 1674, le roi de France est représenté en Alsace par un intendant, qui va s'installer à Strasbourg, tandis qu'un Conseil souverain, établi à Colmar, organise ce qu'on appelle désormais la « province d'Alsace ». Les multiples privilèges locaux sont d'ailleurs respectés. Malgré la protection officielle accordée au catholicisme, la tolérance religieuse est largement appliquée par les évêques de Strasbourg (les cardinaux de Rohan) au XVIIIe s. L'université de Strasbourg reste une université luthérienne à rayonnement international. La révocation de l'édit de Nantes n'est pas appliquée à l'Alsace. Si la langue française n'est en fait adoptée que par l'aristocratie et la bourgeoisie intellectuelle, l'art français pénètre largement en Alsace.

L'Alsace française connaît la paix, et donc la prospérité. La population triple en un siècle ; de nouvelles cultures (tabac, chanvre, pommes de terre) y sont implantées ; un beau réseau routier double l'activité commerciale du Rhin. En 1746, une industrie textile, qui connaît tout de suite un bel essor, s'installe à Mulhouse. À la veille de la Révolution française, l'Alsace apparaît comme l'une des provinces les plus riches et les plus individualisées du royaume de France.

De la Révolution française à l'annexion allemande (1789-1871)

La révolution de 1789 achève l'intégration de l'Alsace à la France. L'été de 1789 est marqué, en Alsace comme ailleurs, par la Grande Peur et par les jacqueries qui lui sont liées ; un élément local : l'antisémitisme paysan. Bientôt, à la province d'Alsace se substituent les deux départements du Haut-Rhin, au sud, et du Bas-Rhin, au nord.

La fête de la Fédération, le 13 juin 1790, rassemble à Strasbourg 50 000 citoyens de l'Est. L'Alsace, qui, depuis le Moyen Âge, lutte contre tous les despotismes, s'attache aux libertés démocratiques du régime révolutionnaire, d'autant plus que l'abolition des droits féodaux (4 août 1789) provoque, de la part des princes possessionnés d'Empire en Alsace, des menées contre-révolutionnaires, favorisées par la présence en Allemagne de nombreux émigrés français.

À Strasbourg, particulièrement, le sentiment national s'exalte devant la menace d'invasion prussienne. C'est là, dans les salons du maire Dietrich, que Rouget de Lisle exécute pour la première fois le *Chant de guerre de l'armée du Rhin*, qui va devenir célèbre sous le nom de *Marseillaise*, futur hymne national. L'Alsace fournira aux armées de la Révolution et de l'Empire nombre de chefs prestigieux : Kléber, Kellermann, Lefebvre, Rapp, etc.

Cependant, l'ensemble du pays semble être resté attaché à la royauté. Les jacobins ne sont nombreux qu'à Strasbourg. Les commissaires Saint-Just et Lebas, et l'accusateur public Eulogius Schneider font régner la Terreur (1793-1794) : celle-ci est marquée, comme partout, par des excès, antireligieux notamment. En 1798, la dernière ville libre, Mulhouse, associée jusqu'alors aux cantons suisses, est réunie à la France.

Le Consulat et l'Empire sont, pour l'Alsace, une période de prospérité. Le Blocus continental favorise la culture de la betterave à sucre et l'essor de l'industrie textile, débarrassée de la concurrence anglaise. Les grands travaux sont poussés sur le Rhin ; le réseau routier est amélioré ; à la fin de l'Empire, le gros œuvre du canal du Rhône au Rhin sera terminé. Désormais, la grande bourgeoisie alsacienne est aux postes clés.

Envahie en 1814, l'Alsace résiste : Strasbourg, Kehl, Landau, Neuf-Brisach, Huningue ne se rendent qu'à la dernière extrémité. Le retour de Napoléon de l'île d'Elbe (1815) provoque un grand sursaut de patriotisme, mais l'Alsace est occupée, de 1815 à 1818, par 40 000 alliés, qui se heurtent à l'hostilité de la population. Cependant, le second traité de Paris donne à la Bavière la partie de l'Alsace située au nord de Wissembourg.

De 1815 à 1870, l'Alsace ne s'intéresse guère à la politique, ou plutôt cautionne en général la politique conservatrice des régimes qui se succèdent. Elle se tourne vers la grande industrie : en 1836, elle possède 44 filatures mécaniques ; Mulhouse compte près de 10 000 ouvriers et devient le modèle des villes industrielles françaises sur le plan social.

Le canal de la Marne au Rhin est creusé. L'Alsace doit beaucoup alors à des fabricants comme Dollfus, à des hommes d'affaires comme Kœchlin, fondateur de la Société industrielle de Mulhouse et créateur de plusieurs voies ferrées, et Humann, ministre des Finances de Louis-Philippe : c'est lui qui assure l'achèvement (1833) du canal du Rhône au Rhin.

Louis Napoléon Bonaparte, qui en 1836 se présente à Strasbourg pour rétablir l'empire, échoue. Après la flambée républicaine de 1848-1850, l'Alsace vote pour l'ordre ; le second Empire ne compte ici qu'une opposition réduite.

L'Alsace allemande (1871-1918)

La guerre franco-allemande de 1870 met brusquement fin à cette euphorie. L'Alsace se transforme en champ de bataille ; Strasbourg, dont le siège commence le 9 août, résiste, avec le général Uhrich, jusqu'au 28 septembre. Belfort tient, avec Denfert-Rochereau, du 2 novembre 1870 au 18 février 1871 : résistance qui lui vaudra de rester française.

Car les Allemands convoitent l'Alsace, où la plus grande partie de la population parle un dialecte germanique. Dès octobre 1870, Bismarck la traite en terre allemande. La cession du Bas-Rhin et du Haut-Rhin au IIe Reich (en même temps qu'une partie de la Lorraine) devient juridique après les préliminaires de paix de Versailles (26 févr. 1871), la ratification par l'Assemblée nationale (1er mars) — malgré les protestations des députés alsaciens-lorrains appuyés par Gambetta — et le traité de Francfort (10 mai). L'Alsace-Lorraine est la « rançon de la France ».

La loi du 9 juin 1871, votée par le Reichstag, fait de l'Alsace-Lorraine une « Terre d'Empire » *(Reichsland)* appartenant à tous les États allemands et administrée de Berlin par le chancelier, qui y est représenté par un « Président supérieur », lequel dispose de pouvoirs quasi dictatoriaux.

Le traité de Francfort a reconnu aux Alsaciens-Lorrains le droit d'opter individuellement pour la nationalité française : au 1er novembre 1872, 160 000 habitants ont ainsi gagné la France ou l'Algérie. En Alsace, Bismarck pratique une politique d'assimilation : l'allemand devient langue obligatoire (1872), l'enseignement du français est supprimé dans les classes primaires (1872). Cependant, les lois françaises fondamentales et le Concordat de 1801 restent en vigueur dans le *Reichsland.*

Cette politique échoue, d'autant plus que l'application du *Kulturkampf* se heurte en Alsace à une forte opposition : le clergé catholique se pose en effet comme un élément essentiel de la résistance à l'Allemand. En 1874, les dix députés alsaciens au *Reichstag* (dont six prêtres) sont des « protestataires ».

Cependant, à la « guerre de revanche », la France n'est pas prête ; l'affaire Schnæbelé elle-même, malgré les rodomontades du général Boulanger (1887), ne pourra pas la déclencher. En Alsace, et surtout en basse Alsace, se développe alors un esprit autonomiste qui se substitue partiellement à l'esprit de protestation : un parti se fonde, dirigé par Charles Auguste Schneegans, ancien député à Bordeaux ; libéral et anticlérical, il combat pour un gouvernement indigène et contre l'influence « négative » du clergé catholique. Aux élections de 1877, cinq autonomistes de basse Alsace sont élus face aux protestataires (Winterer) de haute Alsace.

Influencé par les démarches de Schneegans, le gouvernement allemand dote le *Reichsland* d'une espèce de Constitution (juill. 1879). Un lieutenant impérial *(Statthalter)* représente l'empereur à Strasbourg : il est assisté d'un ministère. Les droits des habitants sont exercés par deux instances législatives : le Conseil d'État, dont les membres — 12 à 16 — sont choisis par l'empereur ; la Délégation, ou Commission régionale *(Landesausschuss)*, dont les 58 membres sont élus.

Premier *Statthalter* (1879-1885), le général von Manteuffel se montre conciliant et parvient à provoquer une certaine détente. Son successeur, le prince de Hohenlohe-Schillingsfürst (1885-1894), a moins de doigté. Lors des élections de 1887, le *Reichsland* envoie de nouveau quinze opposants à Berlin. Bismarck parle d'écarteler l'Alsace-Lorraine, puis impose le « système des passeports » — qui sera supprimé en 1891 —, renforce la germanisation, l'immigration allemande et la surveillance policière.

Cependant, à la fin du siècle, le calme se fait ; en 1893, l'Alsace investit trois Allemands — dont Bebel — du mandat de députés ; la protestation politique recule. Les générations qui ont connu le régime français sont peu à peu relevées ; les brassages de population, la prospérité économique, la transformation et la modernisation des villes, notamment de Strasbourg, les grands travaux sur le Rhin, l'exemption du service militaire (1890) — très apprécié par le clergé catholique —, la vitalité de l'université de Strasbourg, la fondation de facultés de théologie, l'essor de la littérature et de la dramaturgie régionales, telles sont quelques-unes des causes de la détente, laquelle ne fait pas oublier que la « protestation morale » subsiste.

À partir de 1906, la presse francophone se montre plus ardente, tandis que le populaire dessinateur Hansi (1873-1951) donne de l'Allemand une image caricaturale qui fait la joie de la population.

Cependant, l'autonomie alsacienne est enfin prise en considération par Guillaume II. Le 31 mai 1911 est promulguée à Berlin une Constitution qui prévoit, à côté du *Statthalter*, un pseudo-Parlement, une diète élue de deux chambres : l'une *(Landtag)* élue au suffrage universel ; l'autre constituée de notables. De plus, l'Alsace reçoit le droit d'envoyer trois représentants au *Bundesrat* allemand. Mais si l'Alsace-Lorraine est considérée comme un État fédéral du Reich, elle reste un *Reichsland*, dont le Kaiser conserve la pleine souveraineté ; le *Statthalter* peut légiférer par ordonnances et suspendre les assemblées.

Cette fausse autonomie renforce l'opposition alsacienne. Des incidents se multiplient, notamment contre les officiers prussiens (Saverne, 1913-1914). Le Reich réagit : on parle d'incorporer les jeunes Alsaciens hors d'Alsace ; Hansi est poursuivi.

Quand éclate la Première Guerre mondiale, l'Alsace est profondément anti-allemande. Dans le Sud-Ouest, l'armée française (Pau) — qui a occupé par deux fois Mulhouse — fait de Thann le symbole de l'Alsace française.

Mais, en Alsace allemande, c'est pratiquement l'état de siège ; seul Max de Bade, à l'extrême fin de la guerre (sept. 1918), parle de constituer un État fédéral d'Alsace-Lorraine. Trop tard ! Du 17 au 22 novembre, les villes alsaciennes, dans une atmosphère délirante, accueillent les troupes françaises. Le traité de Versailles (juin 1919) rend l'Alsace à la France.

L'Alsace depuis 1918

Durant quarante-huit ans, l'Alsace a lutté pour sa survie, son individualité, pour son autonomie aussi : la République française se doit de ne pas l'oublier. En mars 1919 est créé un Commissariat général, assisté (sept. 1920) d'un Conseil consultatif, chargé d'appliquer progressivement les lois françaises. La suppression du Commissariat (1924-1925) mécontente les Alsaciens, tandis que les départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin sont rétablis.

Les défauts de l'administration française, la crise économique, l'instabilité ministérielle, le sectarisme de certains gouvernants français perpétuent un malaise qui culmine quand le Cartel des gauches (Herriot), en 1924, prétend aligner rapidement toutes les institutions alsaciennes sur celles de la France : le maintien du concordat de 1801, les particularismes linguistiques, les libertés scolaires, les avantages sociaux sont menacés. En fait, le programme Herriot ne sera pas appliqué.

Cependant, après la retraite du populaire abbé Wetterlé (1924), un mouvement autonomiste se développe, auquel ne sont pas étrangers des éléments allemands. À partir de 1933, avec l'avènement du nazisme et la mort des deux chefs autonomistes qu'étaient l'abbé Haegy (1932) et Ricklin (1935), ce mouvement décroît, certains éléments étant d'ailleurs franchement favorables à la « patrie allemande ».

La Seconde Guerre mondiale s'abat lourdement sur l'Alsace ; en septembre 1939, un tiers de la population est évacuée dans le sud-ouest de la France, Strasbourg est vidé de ses habitants. En juin 1940, les Allemands entrent en Alsace : dès le 20 juin, le « Gauleiter » de Bade, R. Wagner, est chargé de germaniser le pays en dix ans. Alors que l'armistice de juin 1940 est muet sur le sort de l'Alsace, la faiblesse de Vichy permet au IIIe Reich d'incorporer progressivement cette province.

Tout ce qui est français est exclu, rayé ; en 1942 commence l'enrôlement des jeunes Alsaciens dans la Wehrmacht (20 000 seront tués en service) ; les camps de déportation du Struthof et de Schirmeck reçoivent les résistants, qui périssent par milliers sous la torture ou dans les privations. Les bombardements, la dure campagne de 1944-1945, menée par Patch et Leclerc, puis par de Lattre de Tassigny, font cruellement souffrir l'Alsace. Mais c'est avec une joie extraordinaire qu'en avril 1945 Strasbourg accueille de Lattre : l'Alsace est redevenue définitivement française.

P. P.

▶ *Allemagne / Bismarck (O. von) / France / Guillaume II / Lorraine / Strasbourg / Vosges.*

📖 **R. Reuss, *Histoire d'Alsace* (Boivin, 1913 ; 27e éd., 1935). / K. Stählin, *Geschichte Elsass-Lothringens* (Berlin, 1920). / G. Wolfram, *Verfassung und Verwaltung von Elsass-Lothringen 1871-1918* (Francfort, 1934). / M. J. Bopp, *l'Alsace sous l'occupation allemande (1940-1945)* [Mappus, La Puy, 1947]. / F. L'Huillier, *Histoire de l'Alsace* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1947 ; 3e éd., 1965). / F. Ponteil, *Essai sur l'histoire de***

l'Alsace (Éd. Dernières Nouvelles, Strasbourg, 1948). / P. Leuilliot, _l'Alsace au début du_ XIXe s. (S. E. V. P. E. N., 1956-1961 ; 3 vol.). / A. Mutter, _l'Alsace à l'heure de l'Europe_ (Éd. G. L. D., 1968). / F. G. Dreyfus, _la Vie politique en Alsace, 1919-1936_ (A. Colin, 1969). / P. Dollinger (sous la dir. de), _Histoire de l'Alsace_ (Privat, Toulouse, 1970) ; _Documents de l'histoire de l'Alsace_ (Privat, Toulouse, 1972). / V. Beyer, _Alsace_ (Arthaud, 1975).

L'art en Alsace

Du mont Sainte-Odile, où l'abbaye dédiée à la patronne de l'Alsace accueille encore les pèlerinages, on peut saisir le destin de cette province : pays frontière, marche de l'Est toujours menacée, c'est aussi le lieu de rencontre, jalonné par l'axe du Rhin, des pays du Sud (Suisse et Italie) et des pays du Nord (Sarre et Flandre). L'art de l'Alsace est à cette image : multiple, contrasté, diversifié. Il a trouvé son unité dans la cohésion d'une communauté humaine fortement attachée à sa terre, à son dialecte, à son folklore, à son sens religieux, et qui a su dégager au travers des vicissitudes de son histoire une personnalité incontestable.

Le « mur païen » du mont Sainte-Odile est le premier document protohistorique de la province. Élevé par les Celtes autochtones avant l'occupation romaine, il est déjà un monument de défense impressionnant. Les légions de Rome apportèrent la vigne, des camps retranchés — dont Strasbourg*, entre les bras de l'Ill —, un tracé de routes encore visible. Mais aucune architecture ne subsiste, sinon les tours de l'enceinte de Saverne, dénaturées par les reprises médiévales. À noter des monuments mineurs, pierres tombales, stèles, colonnes de Jupiter, autel de Mithra des IIe et IIIe s. apr. J.-C. La nuit des invasions n'empêchera pas l'implantation du christianisme ni la fondation, aux VIe et VIIe s., des monastères de défrichement comme Marmoutier, Munster, Murbach, Wissembourg.

De 870 jusqu'en 1648, soit pendant près de huit siècles, l'Alsace, sans avoir encore d'unité politique réelle, est détachée de l'orbite de la Gaule et de la France, et gravite dans la sphère de l'Empire germanique. Les luttes répétées de ce dernier contre la papauté vont favoriser le particularisme et les goûts d'indépendance des cités : Strasbourg, Mulhouse, Haguenau, Marmoutier. Une bourgeoisie, incarnée dans ses fiers hôtels de ville, s'affirme en face des seigneurs, évêques ou laïcs, retranchés dans leurs châteaux forts. Nids d'aigle ou burgs en ruine aux allures romantiques de Ribeauvillé, de Bernstein, près de Dambach, d'Andlau, de Fleckenstein, près de Lembach, d'Otrott, du Haut-Kœnigsbourg, celui-ci trop restauré, sont les témoins de la domination féodale. Plus de deux cents forteresses font de cette région l'une des plus riches en architecture militaire. Les villes aussi se sont ceinturées de remparts (Obernai, Riquewihr, Rouffach). Leur prospérité crée une tradition architecturale, religieuse d'abord, civile ensuite.

Doyenne d'âge, l'église octogonale d'Ottmarsheim est, au milieu du XIe s., une réplique harmonieuse de la chapelle carolingienne d'Aix-la-Chapelle*. Le XIIe siècle voit la floraison tardive du style roman. Peut-on parler ici d'école ? Les édifices sont trop composites et reflètent les influences ottoniennes, transalpines, bourguignonnes entremêlées. Des soucis communs dominent : solidité, sobriété, équilibre. La façade de l'église de Rosheim évoque en réduction celles des églises de Lombardie. Sa latinité contraste avec la puissance germanique du narthex de Marmoutier. Plus creusée d'ombre et de lumière, l'église Saint-Léger de Guebwiller offre deux hautes tours occidentales, tandis que celle de Murbach place les siennes sur le transept avec une égale grandeur.

Au XIIIe s., Rodolphe de Habsbourg vient au secours de la ville de Strasbourg, assiégée par son évêque, et la libère. En signe de reconnaissance, la statue équestre du futur empereur germanique est placée au portail de la façade de la cathédrale, à côté de Clovis et de Dagobert. Au-delà du chœur encore roman, appuyé sur une crypte surélevée, le grandiose transept, avec le « pilier des anges », si original, montre l'apport du style gothique champenois. La nef est en chantier de 1240 à 1275. Moins élancée que d'autres du fait de sa largeur inusitée, elle s'orne d'une parure de vitraux d'une admirable lumière colorée. La statuaire fait le prix des trois portails de façade, comme de celui du transept sud (l'Église et la Synagogue, v. 1230). Les vibrations verticales s'exaltent dans le clocher, dont l'étage octogonal, signé de l'illustre architecte Ulrich von Ensingen, est surmonté d'une flèche audacieuse achevée par Johannes Hültz au XVe s. ; culminant à 142 m, elle fera de la cathédrale le plus haut édifice de la chrétienté jusqu'au XIXe s.

À côté de cet édifice, les églises gothiques paraissent frêles, même les cinq nefs égales (église-halle) de Saint-Thomas de Strasbourg, même à Colmar* l'élégante église des Dominicains ou le couvent d'Unterlinden (Sous les tilleuls), groupé autour d'un cloître, le plus beau de ceux qu'ont élevés en Alsace les ordres mendiants, qui y étaient nombreux. Dans le musée qu'il abrite, le retable d'Issenheim (v. 1513-1515) fait éclater le génie de Mathias Grünewald*. Ce dernier y dépasse son maître, Martin Schongauer* ; l'audace torturée de *la Crucifixion*, les lueurs phosphorescentes de *la Résurrection*, l'étrangeté mystique du *Concert d'anges*, qui ont tant impressionné J.-K. Huysmans, constituent le sommet de l'art médiéval finissant. Autre Alsacien parmi les grands, Hans Baldung Grien* rompt avec la tradition gothique. En cette période de transition du début du XVIe s., il annonce l'éveil humaniste de la Renaissance et la contestation religieuse qui se prépare.

Le mouvement artistique du XVIe s. sera essentiellement civil, par contraste avec les siècles précédents. Il est marqué du goût de la Renaissance italienne, transmis par la Suisse et les Flandres. Mais les résistances de la tradition gothique sont vives en architecture. Le style flamboyant, très en faveur en Alsace, se prolongera tard, jusqu'au début du XVIIe s. D'où la survivance d'archaïsmes frappants dans la construction des hôtels de ville, ornés fréquemment d'un double perron sous auvent ; l'un des plus caractéristiques est celui d'Ensisheim (1547). Le municipe de Strasbourg, devenu hôtel du Commerce, offre bien un premier étage ionique et un second corinthien, mais ce ne sont que d'étroits pilastres séparant l'alignement des fenêtres traditionnelles. La composition générale demeure celle de la célèbre maison Kammerzell, dont les étages en pans de bois, de 1589, reposent sur un rez-de-chaussée de pierre plus ancien. Le double étage de loggias de la commanderie Saint-Jean, à Colmar, est plus franchement italien. Le plus souvent, les plafonds à caissons et les motifs renaissants côtoient les ornements flamboyants, s'amalgament à eux de façon imprévue. Ce style composite, savoureux, s'exprime dans la sculpture sur bois des colombages de façades. Encorbellements, fenêtres en surplomb (oriel) rectangulaires ou polygonales, lucarnes superposées sur 3 ou 4 étages, immenses toits de tuiles plates à forte pente, galeries de cours intérieures, escaliers pittoresques traduisent l'atavisme d'un pays forestier, virtuose en charpente et qui aime le décor.

Le XVIIe siècle, bouleversé par la guerre de Trente Ans, sera une période de crise. La peste ajoute aux horreurs de la guerre, stigmatisée par le Lorrain Jacques Callot. Dans ces conditions, que reste-t-il de vie intellectuelle et artistique ? Un seul peintre, mais singulier : Sébastien Stoskopff (1597-1657), maître de natures mortes insolites.

Dans l'Alsace enfin unifiée au sein du royaume de France, le renouveau économique inauguré par Louis XIV et ses intendants va amener une vive activité architecturale. Dans le domaine militaire, Vauban trace ses citadelles savantes, comme celle de Neuf-Brisach. Dans le domaine civil, la construction du château des Rohan à Strasbourg (1730-1742) s'effectue sur les plans de Robert de Cotte, premier architecte du roi. Pierre blanche et toits d'ardoise, si inhabituels en Alsace, plan d'hôtel entre cour et jardin, raffinement du décor intérieur de style Régence, c'est un palais d'une élégance toute parisienne. Œuvre d'importation, elle est destinée à servir de modèle dans les pays germaniques. Certains de ses décorateurs iront travailler à Potsdam, à Charlottenburg et à la cour de Suède. Toujours pour la famille de Rohan, le château de Saverne, plus tardif (1780 - v. 1790), a la rigueur monumentale du style Louis XVI sur les marches de l'Est. Trois églises particulièrement remarquables illustrent des tendances diverses du baroque européen : l'abbatiale d'Ebersmunster, somptueuse et italianisante à la manière de l'Allemagne du Sud et de l'Autriche, l'église des Jésuites de Molsheim, plus française, Notre-Dame de Guebwiller (v. 1765-1785), plus romaine avec ses colonnes corinthiennes. Il faut y ajouter le superbe monument du maréchal de Saxe, sculpté par Pigalle de 1756 à 1777 (dans l'abside de Saint-Thomas à Strasbourg).

La Révolution apporte enthousiasme, violence, élan patriotique. Un immense bonnet phrygien coiffe alors la flèche de la cathédrale. L'histoire nationale, de 1815 à 1870, ne laisse ici guère de traces politiques et artistiques. Classicisme voire académisme règnent (Frédéric Auguste Bartholdi [1834-1904], Jean-Jacques Henner [1829-1905]). Seul le peintre et illustrateur romantique Gustave Doré (1833-1883) se révèle un créateur authentique. Les constructions officielles, avant comme après l'annexion de 1871, témoignent de la médiocrité prétentieuse, de l'éclectisme ou du pastiche sans invention, coutumiers au XIXe s.

Au XXe s., réparation des dommages de guerre, reconstruction et urbanisme moderne ne pouvaient retrouver ni l'originalité ni le charme des vieilles habitations alsaciennes. Sur la plus haute cheminée, le nid de cigognes demeure l'image populaire d'une province fière de son passé, mais qui se sait aussi appelée, par son dynamisme, à jouer un rôle éminent dans les instances de l'Europe.

F. E.

H. Haug, _l'Art en Alsace_ (Arthaud, 1962). / R. Will, _Alsace romane_ (Éd. Zodiaque, La Pierre-qui-vire, 1965). / M. Rumpler, _l'Art gothique en Alsace_ (Istra, 1973).

Altaï

▶ STEPPES *(art des)*.

Altdorfer (Albrecht)

Peintre, graveur et architecte allemand (Ratisbonne ? v. 1480 - *id.* 1538).

Fils d'un peintre de Ratisbonne et lui-même qualifié de peintre d'Amberg, il acquiert en 1505 droit de cité dans la première de ces villes, où il résidera désormais. Membre du Conseil à partir de 1519, il occupe une situation privilégiée, achète des maisons et refuse, en 1528, la charge de bourgmestre, afin d'exécuter sa *Bataille d'Alexandre*. Bien que ses sympathies aillent à la Réforme, il ne rompra pas tout à fait, semble-t-il, avec le catholicisme. Son indépendance financière relative fera de lui l'homme des curiosités et des expériences. Certes il ne pourra, pas plus que tous ses contemporains, se soustraire à l'attraction d'Albrecht Dürer*. Mais son attitude à l'égard de ce grand aîné sera plus respectueuse que servile.

Sa prédilection va aux formats de faible dimension, ce qui s'accorde bien avec une technique qui, plus d'une fois, évoque la miniature. Ses premiers cuivres et ses premiers bois datent de 1506, ses premiers tableaux de 1507. Parmi ceux-ci, le *Repos pendant la fuite en Égypte* (musée de Berlin), riche en détails charmants et un peu mièvres, et aussi le *Saint Georges* (Mu-

nich) où l'artiste se montre déjà peintre de paysage pur ; ce que confirmeront les dessins qu'il exécute lors d'un voyage sur le Danube en 1511, au cours duquel il semble s'être familiarisé avec l'œuvre de Michael Pacher. La *Naissance du Christ* du musée de Berlin, scène nocturne à petits personnages dans une ruine, le montre lancé dans une autre voie, celle d'un clair-obscur traversé de lumière poudroyante.

Vers 1512-1514, Altdorfer, comme la plupart des graveurs allemands, collabore aux entreprises graphiques de l'empereur Maximilien. Aux environs de 1518 se place une sorte de premier apogée dans sa carrière : il peint pour l'abbaye autrichienne de Saint-Florian deux grands retables, dont un certain nombre de panneaux valent par leur accent populaire presque anecdotique, une couleur éclatante, de belles lumières de couchant. Cependant, la plus poétique invention de l'artiste est sans doute, vers les mêmes années ou un peu plus tard, la *Naissance de la Vierge* de la pinacothèque de Munich. Situé dans une église qu'Altdorfer, également architecte à l'occasion, a très bien mise en perspective, l'événement est célébré par le caprice d'une ronde d'anges encerclant gaiement le haut des piliers. La *Suzanne au bain* de 1526 (Munich) est envahie d'une architecture Renaissance imaginaire, où se meuvent des personnages soigneusement dessinés, mais assez froids.

Enfin, le grand chef-d'œuvre du peintre est *la Bataille d'Alexandre*, de 1529 (Munich). Il ne semble pas qu'avant le XIXe s. on ait représenté une bataille avec celle force de synthèse ; Altdorfer, dans une interprétation qu'il faut bien qualifier (le romantique, a trouvé l'emploi de ses qualités de visionnaire, jointes à celles de coloriste, tout en surmontant son point faible, une certaine petitesse dans le dessin des personnages, qui sont ici sacrifiés aux dépens des masses. À vrai dire, durant la dizaine d'années qui sépare *la Bataille d'Alexandre* de la mort du peintre, celui-ci ne semble pas avoir retrouvé le même bonheur.

Albrecht Altdorfer est l'artiste le plus important d'un groupe de peintres travaillant dans la même région et à propos desquels on a parlé d'une « école » du Danube. Aucun lien de maître à élève n'étant clairement défini, mieux vaut se borner à l'idée d'un « style » danubien, auquel se i attacheraient, entre autres, ERHARDT ALTDORFER (v. 1480 - v. 1562), frère d'Albrecht, et, le plus important. WOLF HUBER (v. 1485-1553). Celui-ci fut le peintre de la cour du prince évêque de Passau. Il est l'auteur, aux environs de 1530, de nombreux dessins de la vallée du Danube, parfois aquarelles, dont certains l'emportent sur ceux d'Altdorfer par leur caractère synthétique. Il a beaucoup de sûreté dans la représentation des personnages, ainsi qu'il se voit dans l'*Érection de la croix* (musée de Vienne) et dans *le Jardin des Oliviers* (Munich), et la rare distinction de couleur de son portrait de l'humaniste Ziegler témoigne en faveur de la diversité de ses dons.

P. D. C.

📖 O. Benesch, *Der Maler Altdorfer* (Vienne, 1938). / F. Winzinger, *Albrecht Altdorfer Gesamtausgabe* (Munich, 1952 et suiv. ; 3 vol.). / K. Oettinger, *Altdorfer Studien* (Nuremberg, 1960). / Catalogue *Die Kunst der Donauschule* (Sankt Florian, 1965).

alternateur

Machine tournante conçue pour transformer l'énergie mécanique en énergie électrique, sous forme de courant alternatif.

Principe

Au-dessus d'un cadre rigide formé d'un fil conducteur et relié aux bornes d'un galvanomètre, plaçons un aimant en U mobile autour d'un axe parallèle au grand côté du cadre. Faisons tourner lentement l'aimant autour de cet axe : le galvanomètre dévie une fois à gauche et une fois à droite pour chaque tour complet. Le cadre est donc parcouru par un courant alternatif dû au déplacement relatif du champ « inducteur » par rapport au circuit « induit ». Dans cette expérience, seuls les brins AB et CD sont « actifs ». À l'intérieur de chacun de ces brins est engendrée la force électromotrice instantanée

$$e = -\frac{d\varphi}{dt}.$$

$d\varphi$ représente ici le flux coupé par le brin considéré pendant le temps dt.

Les alternateurs actuels résultent des perfectionnements successifs apportés à cette expérience.

Constitution

L'aimant est remplacé par un électroaimant, constitué d'une armature ferromagnétique destinée à canaliser le flux produit par l'enroulement inducteur. L'ensemble enroulement-armature mobile constitue le *rotor*. Le cadre est remplacé par un cylindre fixe portant l'enroulement d'induit. L'ensemble armature fixe-enroulement est appelé *stator*.

Le rotor

Parmi les alternateurs utilisés sur les grands réseaux, on distingue deux types : le turboalternateur et l'alternateur-volant, différant essentiellement par leur rotor.

a) Le turbo-alternateur. C'est une machine à rotation rapide. Pour résister à la force centrifuge, le rotor est massif et coulé d'une seule pièce. Sa forme est très allongée (diamètre de 1 m environ, pour une longueur de 10 m).

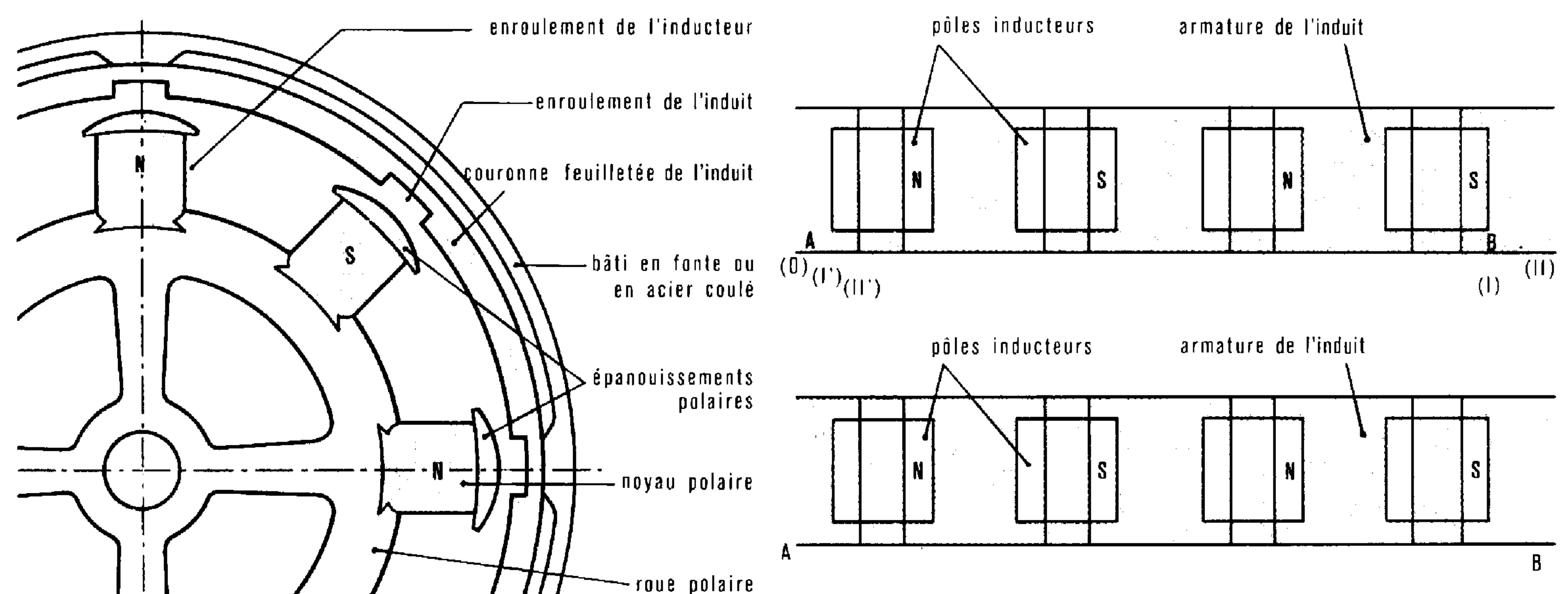
L'enroulement inducteur est constitué par des barres longitudinales noyées dans des encoches fraisées à la surface du rotor. Toutes les barres situées sur une même demi-circonférence sont parcourues par le courant inducteur dans le même sens. Le rotor est donc équivalent à un aimant droit. Remarquons encore que si l'on désire obtenir aux bornes d'un conducteur de l'induit une tension sinusoïdale, il faut que la répartition du champ sur la périphérie de l'inducteur soit aussi sinusoïdale. On s'efforce d'obtenir ce résultat en étudiant une répartition non homogène des barres de l'inducteur et des encoches où elles sont logées tout autour du rotor. En résumé, le rotor d'un turbo-alternateur est bipolaire. Pour un conducteur de l'induit, le flux ne s'inverse qu'une fois par tour. À chaque tour du rotor ne correspond donc qu'une période du courant induit. Si le réseau utilisateur est à 50 Hz, une période dure 1/50 de seconde. La vitesse du rotor doit être de 50 tours par seconde, soit 3 000 tours par minute, vitesse considérable pour de très grosses machines, bien adaptée cependant aux turbines à vapeur des centrales thermiques.

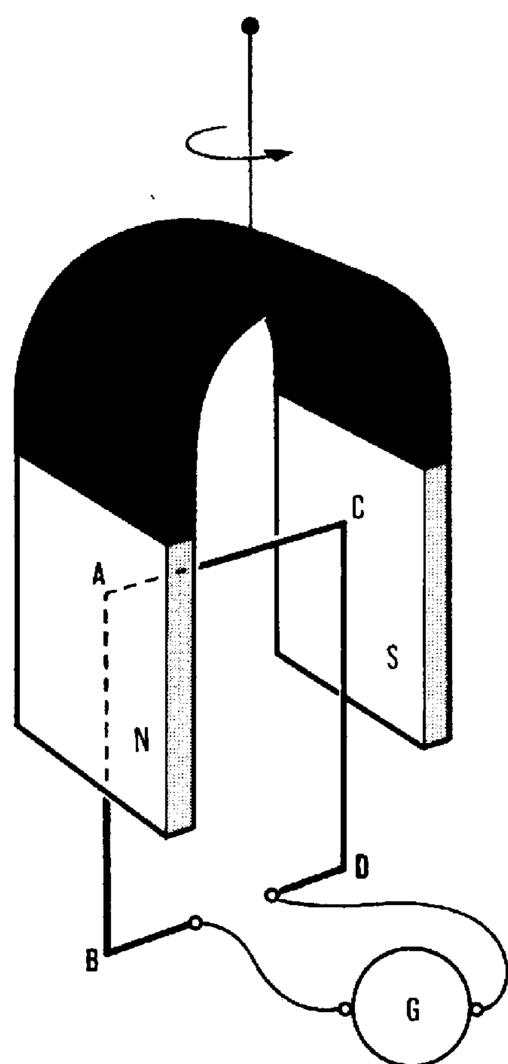
b) L'alternateur-volant. Lorsque la machine d'entraînement tourne beaucoup moins vite (turbines hydrauliques), on peut obtenir la même fréquence en multipliant le nombre des pôles de l'inducteur. Un tour d'un rotor possédant 56 pôles correspond à 28 périodes, et la vitesse de rotation peut être abaissée à 3 000/28, soit 107 tours par minute (barrage de Sarrans, sur la Truyère). La technologie de construction d'un tel rotor est alors très différente. L'inducteur est à « pôles saillants ». Il est constitué d'un volant d'acier coulé, sur lequel sont clavetés les noyaux polaires portant les bobines inductrices. La forme des épanouissements polaires est étudiée pour réaliser aussi bien que possible une répartition spatiale sinusoïdale du flux.

Le stator

L'armature du stator sert à fermer le circuit magnétique canalisant le flux inducteur. Elle est constituée par une couronne de fer feuilleté, car le flux qui la traverse tourne avec le rotor. On élimine ainsi une grande partie des pertes par courants de Foucault. Des encoches transversales contiennent les conducteurs d'induit. L'expérience

Schéma d'un inducteur à « pôles saillants » et connexion des conducteurs d'induit.





Ci-contre : lorsqu'on fait tourner l'aimant autour de son axe, un courant alternatif parcourt le cadre A B C D.

de principe citée plus haut suggérait l'utilisation d'une seule encoche par pôle, encoche dans laquelle on pourrait loger plusieurs conducteurs (bobinage massé). La figure montre deux méthodes pour réunir entre eux les conducteurs d'induit, afin d'obtenir la force électromotrice la plus grande possible lorsque le nombre de pôles est supérieur à deux.

Force électromotrice de l'alternateur

Si l'on désire connaître la force électromotrice moyenne aux bornes d'un conducteur d'induit durant une demi-période, on peut écrire

$$e_{moy} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t};$$

le flux coupé $\Delta\varphi$ est le flux total émané par un pôle, soit φ. Le temps correspondant à une demi-période est

$$1/2.\frac{1}{np}\text{ seconde,}$$

si n est le nombre de tours par seconde et p le nombre de paires de pôles inducteurs. Ainsi

$$e_{moy} = 2np\varphi.$$

Mais si cette f. é. m. est sinusoïdale,

$$e_{max} = \frac{\pi}{2}\,e_{moy}$$

et $$e_{eff} = \frac{e_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}\,e_{moy}.$$

Pour toute la machine, on obtient alors

$$E = \frac{\pi}{\sqrt{2}}\,\mathrm{N}np\varphi = 2{,}22\,\mathrm{N}np\varphi, \qquad (1)$$

N étant le nombre de conducteurs groupés en série.

Dans la pratique, on ne peut pas grouper tous les conducteurs dans une seule encoche sous chaque pôle. Ces conducteurs sont répartis de part et d'autre de l'axe de chaque pôle. Les f. é. m. dans les divers conducteurs étant légèrement décalées les unes par rapport aux autres, leur somme vectorielle est un peu plus petite que la somme arithmétique écrite ci-dessus. La forme de la tension n'étant pas non plus parfaitement sinusoïdale, l'égalité (1) n'est pas tout à fait exacte ; c'est pourquoi on écrit

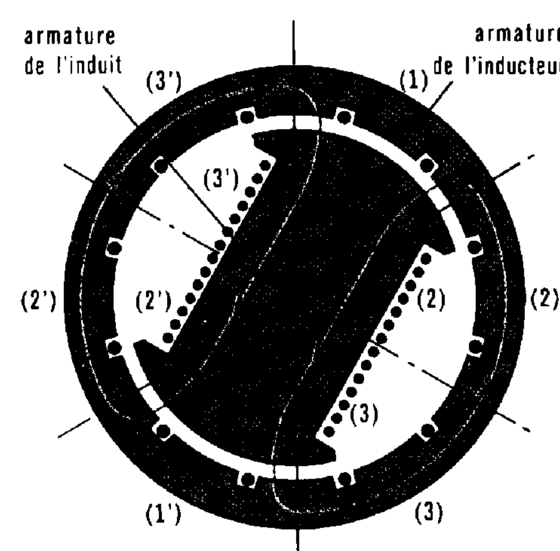
$$E = \mathrm{K}\mathrm{N}np\varphi.$$

K s'appelle *coefficient de Kapp* ; il est généralement un peu plus petit que 2,22.

Alternateur triphasé

On ne peut installer des conducteurs d'induit tout autour du rotor, mais seulement en quelques points. Pour un alternateur bipolaire, un tiers environ de l'armature d'induit possède des encoches contenant des conducteurs actifs. L'armature d'une machine dans laquelle ces conducteurs seraient disposés tout autour de l'induit serait mieux utilisée. On construit de telles machines. Mais comme les f. é. m. produites dans les conducteurs des parties (2),(2′) et (3),(3′) ne peuvent être utilisées en série avec celles de (1),(1′), on constitue trois circuits indépendants, qui alimentent trois récepteurs distincts. Les grands réseaux de distribution sont toujours ainsi « triphasés ». Les trois circuits (1),(1′), (2),(2′), (3),(3′) peuvent avoir un point commun : c'est le neutre. Il suffit donc de quatre fils pour véhiculer un système de courants triphasés. Les trois f. é. m. obtenues sont décalées dans le temps chacune de 1/3 de période par rapport à la suivante. On démontre que, si elles alimentent des récepteurs identiques, les courants produits ont entre eux les mêmes décalages, et, comme ils ont les mêmes modules, leur somme est nulle à tout instant. Il ne circule donc aucun courant dans le fil neutre d'un système triphasé équilibré. Un alternateur triphasé ne possède souvent que trois bornes d'induit. À dimensions égales, les alternateurs triphasés ont des puissances nominales de l'ordre de 30 p. 100 supérieures à celles des alternateurs monophasés.

Principe d'un alternateur triphasé.



Fonctionnement industriel

Réglage du courant débité

L'alternateur étant supposé accouplé à un réseau très puissant, la tension U à ses bornes est imposée par le réseau. Le réglage du flux φ par l'intermédiaire du courant d'excitation permet d'obtenir la condition $E > U$. La machine débite alors du courant. Cependant, ce courant traversant les enroulements d'induit crée, à l'intérieur même de la machine, une chute de tension due à la résistance de l'enroulement d'une part et à la diminution du flux résultant d'autre part (réaction d'induit). En première approximation, on peut admettre que l'induit de l'alternateur se comporte comme une bobine résistante. On peut alors calculer I, connaissant U et E, ou encore, lorsqu'on utilise un alternateur, régler E par l'intermédiaire du courant d'excitation afin d'obtenir un courant I donné. Cela permet d'adapter à la puissance du moteur d'entraînement la puissance électrique débitée.

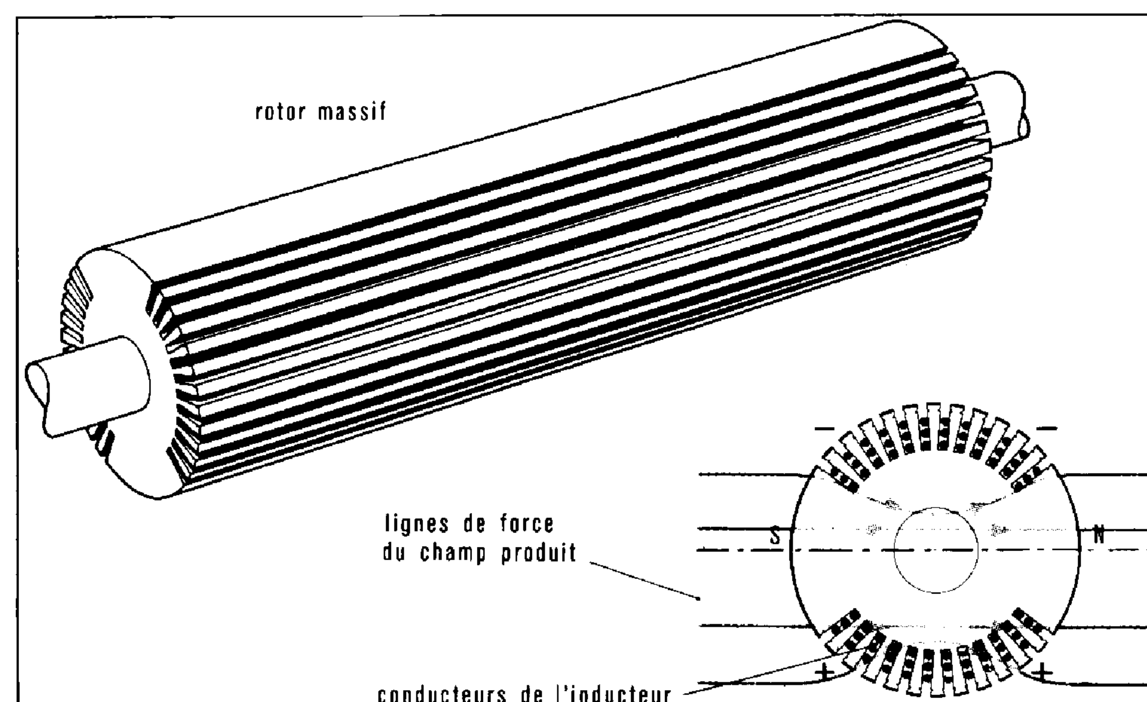
Excitation de l'alternateur

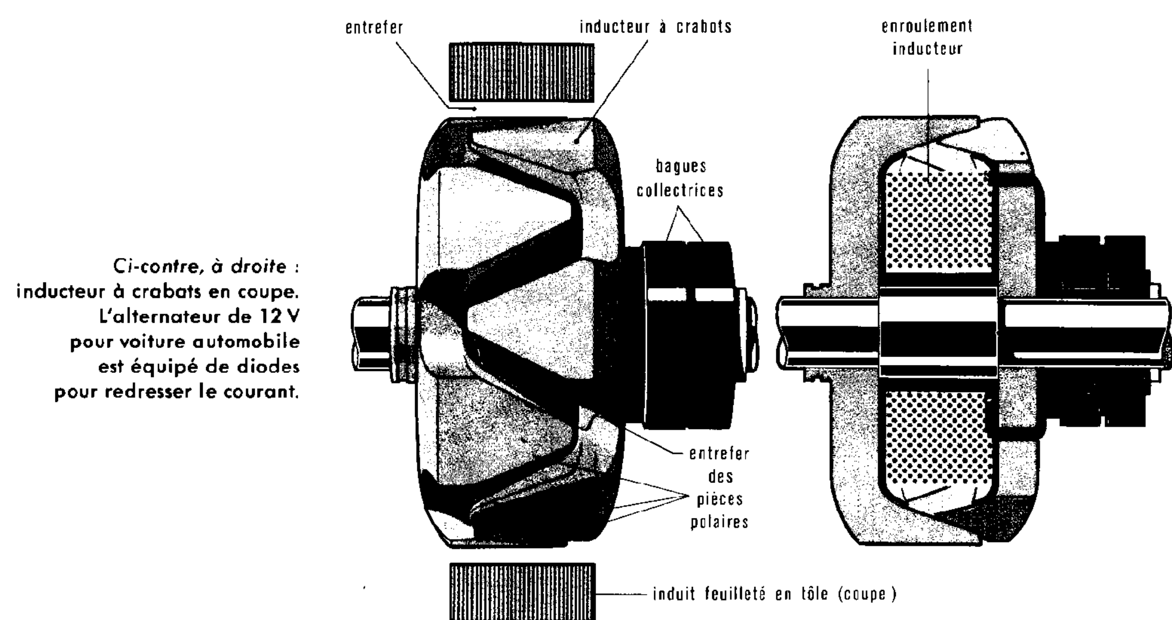
Classiquement, une dynamo montée sur le même arbre que l'alternateur permettait d'obtenir le courant inducteur nécessaire à l'excitation. Une solution plus élégante consiste à remplacer la dynamo par un alternateur à induit tournant, dont le courant est redressé par des éléments semi-conducteurs également solidaires de l'arbre. L'inducteur de l'alternateur principal est ainsi alimenté directement, sans aucun contact glissant, donc sans pertes et surtout sans nécessiter un entretien mécanique fréquent et coûteux. Pour les petites unités, on peut même supprimer la machine excitatrice et redresser directement une partie du courant produit pour alimenter l'inducteur. Ce fonctionnement « shunt » est très semblable à celui d'une dynamo.

Performances des alternateurs actuels

Les alternateurs-volants ont des puissances de l'ordre de 100 000 kVA au maximum, car on ne module pas facilement la puissance fournie par une

Ci-dessous : schéma de l'inducteur d'un turbo-alternateur, et coupe de celui-ci.





Ci-contre, à droite : inducteur à crabots en coupe. L'alternateur de 12 V pour voiture automobile est équipé de diodes pour redresser le courant.

chute d'eau. On préfère fractionner la puissance totale fournie en trois ou quatre groupes distincts pour faciliter l'exploitation et la maintenance. Les vitesses de rotation se situent dans la gamme des 80 à 200 tr/mn, suivant le type de chute d'eau utilisé.

Les turbo-alternateurs voient leur puissance croître d'année en année. On installe actuellement des groupes de 600 000 kVA. Les problèmes posés par la construction et l'utilisation de telles puissances sont nombreux. L'évacuation de la puissance perdue en chaleur dans l'alternateur lui-même nécessite l'utilisation d'un circuit fermé d'hydrogène sous pression. La programmation du fonctionnement et la surveillance sont confiées à un ordinateur (centrale de Saint-Ouen).

Alternateur d'automobile

Le succès de cette machine est dû à un perfectionnement technologique récent. La dynamo se prête mal à une vitesse de rotation élevée, car son induit fragile risque d'être détruit par centrifugation. Pourtant, si l'on désire pouvoir recharger la batterie de bord à un régime assez lent du moteur, on doit adopter une transmission telle que la vitesse maximale atteinte à plein régime par la dynamo est trop grande. On a alors intérêt à remplacer la dynamo par un alternateur, dont l'inducteur peut être massif, donc beaucoup plus solide. Cependant, l'adoption définitive de l'alternateur est liée à l'apparition de deux nouveautés technologiques : les redresseurs semi-conducteurs au silicium, robustes et bon marché, l'inducteur à crabots, pour lequel l'enroulement est bobiné autour de l'axe de rotation. Chaque spire de l'enroulement est ainsi soumise à une force centrifuge, qui tend à augmenter son diamètre, au lieu d'être soumise à une force déformante capable d'arracher la spire de son support.

Principe de l'inducteur à crabots : les deux joues venues de fonderie possèdent des doigts qui s'imbriquent pour créer une succession de pôles nord et sud. On réalise ainsi un alternateur donnant une f. é. m. élevée, même à faible vitesse, et capable de tourner très vite. La machine est en général tri- ou hexaphasée. Elle débite directement un courant continu, car les redresseurs sont incorporés dans la carcasse, bénéficiant ainsi du flux d'air frais produit par le ventilateur. Le montage shunt permet l'auto-excitation. Le courant dans la batterie ne peut s'inverser, les redresseurs jouant un rôle de conjoncteur-disjoncteur. La puissance massique est nettement supérieure à celle d'une dynamo, la vitesse de rotation étant plus élevée. Un dispositif à transistors permet une régulation de tension économique et très satisfaisante.

P. J.

Les spécialistes des alternateurs

Joseph Bethenod, *électrotechnicien français (Lyon 1883 - Paris 1944). On lui doit une méthode pour l'étude des courants alternatifs ainsi qu'une théorie de l'auto-excitation des alternateurs et des inventions relatives à la radiotélégraphie, notamment celle d'un alternateur à haute fréquence. (Acad. des sc., 1942.)*

André Blondel, *physicien français (Chaumont 1863 - Paris 1938). Ingénieur des Ponts et Chaussées, il fit toute sa carrière dans le service des phares et balises, bien qu'une cruelle maladie l'obligeât à garder la chambre durant vingt-sept ans. Il définit les grandeurs et unités photométriques, inventa en 1893 l'oscillographe électromagnétique, étudia le couplage des alternateurs, les moteurs à courants alternatifs et créa les premiers radiophares. (Acad. des sc., 1913.)*

Nikola Tesla, *électrotechnicien yougoslave (Smiljan, Croatie, 1857 - New York 1943). De Budapest, il émigra à New York, où il forma en 1887 une société pour la construction d'alternateurs. Il réalisa le premier moteur à champ tournant, inventa les courants polyphasés, le montage en étoile, les commutatrices. En 1889, Nikola Tesla imagina le couplage des circuits haute fréquence par induction mutuelle.*

altitude

Distance verticale d'un point à une certaine surface de niveau terrestre ayant, par convention, la cote zéro. (Une telle surface correspond, en gros, à la surface des océans supposée au repos et prolongée sous les continents.)

Depuis quelques années seulement, les progrès réalisés dans les mesures de l'accélération de la pesanteur, communément désignée par *g*, ont permis de matérialiser cette définition en multipliant les mesures de *g* tout le long des lignes de nivellement. Le travail effectué par un point matériel passant de la surface de niveau correspondant à un point A, où l'accélération de la pesanteur a la valeur g_a, à une seconde surface passant par un point B, où l'accélération de la pesanteur a la valeur g_b, doit être indépendant du chemin suivi

$$(g_a . d_a = g_b . d_b),$$

d_a et d_b, étant les écartements des surfaces de niveau sur les verticales de A et de B. Comme les valeurs de *g* varient le long d'une même surface de niveau, si l'on désigne par *dh* la différence $(d_b - d_a)$, on devra avoir

$$c = \int g dh = \text{constante.}$$

À partir de la surface de niveau zéro, la quantité $\int g dh$ s'appelle la *cote géopotentielle c* de la surface considérée. Elle peut être déterminée de proche en proche entre deux points courants *i* et *j* d'une ligne de nivellement au moyen de la formule

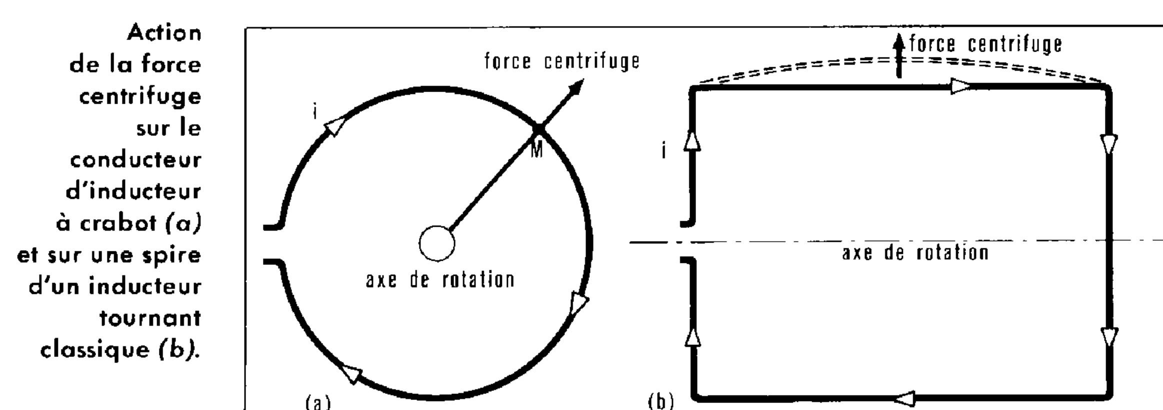
$$c = \Sigma\left[\frac{g_i + g_j}{2}(H_j - H_i)\right],$$

qui suppose que l'on détermine avec un *niveau à lunette* les différences d'altitude $(H_j - H_i)$. On repasse de la valeur de la cote géopotentielle *c* à la valeur de l'altitude H en divisant le résultat obtenu par la *valeur moyenne* $\bar{g}$, prise tout le long de la verticale du point considéré, ou par une valeur théorique approchée de $\bar{g}$, ou encore par une valeur constante g_0 qui puisse s'appliquer convenablement à une région considérée. Les altitudes ainsi obtenues tout le long d'un cheminement de précision sont rapportées au niveau moyen de la mer, déterminé en différents endroits grâce à un *marégraphe totalisateur* ou à un *médimarémètre* (en France, marégraphe totalisateur de Marseille). On peut aussi connaître les altitudes des points successifs d'une triangulation en mesurant, en chaque point, les *distances zénithales* des autres points (distances connues). C'est le *nivellement géodésique* ou *trigonométrique*. La précision des résultats est sensiblement réduite du fait des incertitudes de la réfraction terrestre.

Enfin, le *nivellement barométrique* est beaucoup moins précis, mais il est le seul à pouvoir être effectué en certaines circonstances.

P. T.

📖 J. Vignal, *le Nivellement général de la France* (Sofcar, 1936) ; *les Réseaux modernes de nivellement* (Annuaire du Bureau des longitudes, 1938) ; *Traité de nivellement de précision* (Institut géographique national, 1948). / P. Tardi et G. Laclavère, *Traité de géodésie* (Gauthier-Villars, 1951-1954 ; 3 vol.). / An-



Action de la force centrifuge sur le conducteur d'inducteur à crabot *(a)* et sur une spire d'un inducteur tournant classique *(b)*.

d_a, distance des deux surfaces à la verticale de A (g_a)
d_b, distance des deux surfaces à la verticale de B (g_b)
$g_a . d_a = g_b . d_b$

nuaire du Bureau des longitudes (Gauthier-Villars, 1965).

aluminium

Métal blanc, léger, le plus employé après le fer.

État naturel

L'aluminium occupe la troisième place dans le classement par abondance en poids décroissante des éléments présents dans les couches superficielles terrestres. On en trouve en effet 7,50 p. 100 en poids.

Le métal est très réducteur et n'existe qu'à l'état combiné à la surface de la terre. On le trouve essentiellement dans de très nombreuses roches silicatées, en particulier dans des feldspaths, des micas, la tourmaline, etc. On le rencontre aussi dans les produits de dégradation de roches silicatées, comme les argiles ou les schistes, ainsi que, mais plus rarement, dans de l'oxyde, hydraté (bauxite) ou non. Le minerai d'aluminium actuellement le plus utilisé est la bauxite naturelle (du nom du village des *Baux*, dans les Bouches-du-Rhône), qui se trouve mélangée à de l'oxyde ferrique et parfois à de la silice.

Atome

L'atome est caractérisé par le fait que, dans l'état fondamental, le cortège électronique possède trois électrons sur la couche la plus externe.

D'où le symbolisme suivant caractérisant l'état fondamental : $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^1$.

De cette structure électronique, il résulte que les trois électrons les plus externes sont nettement plus faciles à arracher que les autres électrons. Les potentiels d'ionisation successifs des premiers électrons arrachés sont en électrons-volts :

1re ionisation	2e ionisation
5,95	18.82
3e ionisation	4e ionisation
28.44	120.0

L'aluminium est dans la troisième colonne du tableau périodique des éléments en dix-huit colonnes.

La relative facilité avec laquelle les trois électrons externes peuvent être arrachés selon le schéma


$$M \rightarrow M^{+++} + 3e$$

explique le caractère très électronégatif de l'aluminium et le potentiel normal d'oxydoréduction assez bas (– 1,67 volt) du couple lié en solution aqueuse à la transformation métal-cation Al^{+++}.

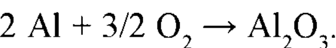
Le métal

L'aluminium est un métal mou ; il a une faible charge à la rupture et une faible limite élastique. Il a un grand allongement : ainsi, un métal industriel peut présenter un allongement de 50 p. 100.

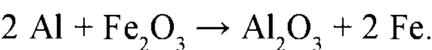
C'est un bon conducteur de la chaleur et de l'électricité. Il a un bon pouvoir réflecteur. Sa densité à l'état solide est de 2,7 ; son point de fusion est de 660 °C, et sa température normale d'ébullition de 2 500 °C.

C'est un métal très réactif. Il se combine à chaud avec les halogènes, l'oxygène, l'azote et le carbone. Il s'allie avec de nombreux autres métaux, et certains alliages ont une grande importance industrielle.

La combustion avec l'oxygène dégage une grande quantité de chaleur selon la réaction


$$2\,Al + 3/2\,O_2 \rightarrow Al_2O_3.$$

L'aluminium réduit de nombreux oxydes à chaud avec libération de l'autre métal (aluminothermie). Ainsi, on peut réaliser la réaction


$$2\,Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2\,Fe.$$

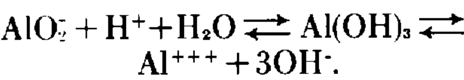
L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique attaquent l'aluminium, mais l'acide nitrique, même concentré, n'attaque pas l'aluminium très pur.

Principaux dérivés

On connaît l'oxyde Al_2O_3 qui, cristallisé, constitue le corindon. Coloré en rouge par l'oxyde chromique, il forme le rubis ; coloré en bleu par un mélange d'oxydes où peut intervenir le titane, il forme le saphir. Il peut prendre aussi d'autres colorations. La poudre fine d'oxyde forme l'émeri, qui est très dur et sert d'abrasif*.

On a réussi à faire du rubis artificiel, et, actuellement, on réalise des barreaux de rubis artificiel d'une taille que l'on ne trouve pas dans la nature.

L'ammoniaque donne avec un sel d'aluminium en solution aqueuse un précipité d'hydroxyde très peu soluble dans l'eau et qui est amphotère, c'est-à-dire qui peut se comporter, suivant les circonstances, comme une base faible ou un acide faible. Cela correspond à une ionisation de la très faible quantité d'hydroxyde d'aluminium dissoute, selon le schéma suivant :


$$AlO_2^- + H^+ + H_2O \rightleftarrows Al(OH)_3 \rightleftarrows Al^{+++} + 3OH^-.$$

Le chlorure d'aluminium est un catalyseur utilisé en chimie organique. Il s'hydrolyse très fortement en présence d'eau. Le sulfate est le sel le plus important. Il est capable de donner naissance à une famille de sels doubles, les aluns, de formule générale


$$M_2SO_4,\ M'_2(SO_4)_3,\ 24\,H_2O,$$

où M est un ion monovalent comme K^+, Rb^+, Cs^+ ou l'ion NH_4^+ et où M′ est un cation trivalent comme l'est lui-même le cation aluminium Al^{+++}.

On connaît de nombreux silicates d'aluminium. Enfin, l'aluminium est l'objet d'une très importante industrie, et on l'obtient par électrolyse, vers 1 000 °C, d'un bain fondu de cryolithe Na_3AlF_6, d'alumine Al_2O_3 et de fluorine CaF_2. L'aluminium obtenu à la cathode est ensuite raffiné par voie électrochimique selon le procédé de l'anode soluble.

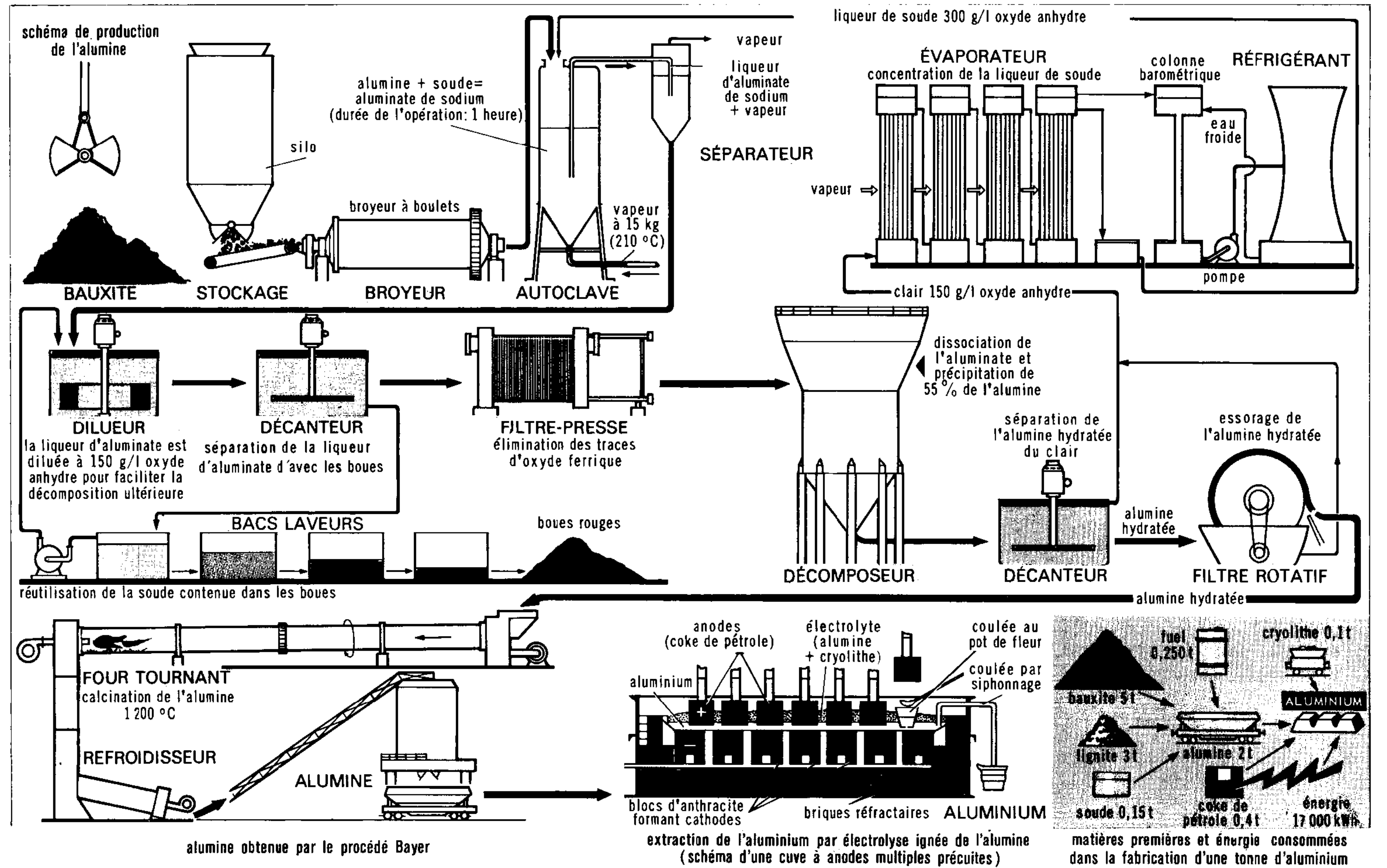
H. B.

Élaboration du métal

La bauxite est une alumine hydratée, dont la variété rouge, extraite pour les emplois métallurgiques, est composée de 50 à 60 p. 100 d'alumine, de 3 à 5 p. 100 de silice, de 2 à 4 p. 100 d'oxyde de titane et de 20 à 30 p. 100 d'oxyde de fer, qui lui confère sa couleur.

En raison de la grande oxydabilité du métal, il est difficile d'appliquer une méthode classique d'obtention d'un métal ou d'un concentré impur et de le purifier. Le procédé utilisé consiste à obtenir de l'alumine très pure et de la traiter par électrolyse pour en extraire le métal. Parmi les différents procédés de purification de l'alumine, le procédé Bayer est le plus généralisé mondialement. Après broyage et séchage, la bauxite est attaquée pendant plusieurs heures, à 200 °C, dans des autoclaves sous pression, par une solution de soude caustique. On sépare de la solution d'aluminate de sodium ainsi formée les impuretés insolubles, qui forment des boues rouges consti-

Fabrication de l'alumine et de l'aluminium.

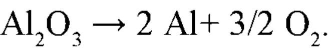


alumine obtenue par le procédé Bayer

extraction de l'aluminium par électrolyse ignée de l'alumine (schéma d'une cuve à anodes multiples précuites)

matières premières et énergie consommées dans la fabrication d'une tonne d'aluminium

tuées de silice, d'oxyde de fer, d'oxyde de titane et d'alumine, entraînée partiellement. Par action de l'eau dans des cuves appropriées, ou décomposeurs, l'aluminate est décomposé en soude, qui est récupérée, et en trihydrate d'aluminium. Après filtration et lavage, ce dernier subit une calcination dans un four rotatif à 1 200 °C, qui conduit à une alumine anhydre pure à 99,5 p. 100. Dans une seconde phase, on procède à une électrolyse ignée de l'alumine anhydre pure. Le bain de sels fondus à 950 °C. constituant l'électrolyte, est composé de 7 à 10 p. 100 d'alumine dissoute dans la cryolithe, fluorure double d'aluminium et de sodium, dont les principaux gisements sont au Groenland. Bien qu'elle provienne de réactions secondaires complexes, la décomposition électrolytique de l'alumine se résume à la réaction



$$Al_2O_3 \rightarrow 2\ Al + 3/2\ O_2.$$

L'opération se pratique dans des cuves électrolytiques dont le fond, rendu conducteur, constitue la cathode, où se dépose l'aluminium fondu, recouvert d'un bain de sels ayant une masse volumique inférieure à celle de l'aluminium fondu à cette température de travail. L'oxygène dégagé réagit avec des anodes carbonées très pures, à base de coke de pétrole mélangé de brai : d'où un dégagement de gaz carbonique et d'oxyde de carbone.
4 t bauxite → 2 t alumine anhydre → 1 t aluminium (consommation de 14 000 kWh d'électricité).

Le métal extrait des cuves d'électrolyse titre 99,8 p. 100. Pour de nombreuses applications exigeant une excellente tenue à la corrosion chimique, pour l'élaboration de certains alliages, pour la fabrication de placage, etc., il est nécessaire de pratiquer un raffinage de l'aluminium. Les procédés classiques, soit thermique, soit d'électrolyse en solution aqueuse, ne pouvant être appliqués en raison de la réactivité du métal, on a recours à l'*électrolyse ignée*. Dans le procédé original de Gadeau, dit « à trois couches », la cuve d'électrolyse contient au fond, constituant l'anode, la couche d'aluminium fondu à raffiner, dont la masse volumique est augmentée par addition de 30 p. 100 de cuivre. Cette couche anodique est surmontée d'une couche d'électrolyte à base de fluorures et de chlorures ; en surface se dépose la couche cathodique d'aluminium raffiné, qui titre 99,99 p. 100.

Propriétés et applications de l'aluminium pur

Les principales propriétés qui permettent ses emplois industriels sont :
— sa faible masse volumique, de 2,7 g/cm³ ;
— sa haute conductibilité électrique, voisine de celle du cuivre, qu'il concurrence dans de nombreuses applications de transport d'électricité ;
— sa haute conductibilité thermique, proche de celles de l'argent, du cuivre ou de l'or ;
— sa bonne tenue à la corrosion atmosphérique par suite de la formation d'un film autoprotecteur continu d'alumine ;
— son pouvoir réfléchissant élevé, de l'ordre de 90 p. 100 pour le rayonnement calorifique ;
— son point de fusion modéré, facilitant l'élaboration des alliages ;
— ses caractéristiques mécaniques de grand allongement et de faible résistance à la rupture à l'état recuit, ce qui permet son formage par laminage, emboutissage, étirage, tréfilage, etc.

La combinaison des diverses propriétés explique l'utilisation de l'aluminium extra-pur ou de *pureté dite « commerciale »* pour le bâtiment (toitures, éléments décoratifs ou de protection), l'industrie aéronautique, la construction mécanique, l'industrie électrique, le matériel de transport, l'emballage et le matériel culinaire.

Les alliages d'aluminium ou alliages légers

Les alliages d'aluminium avec des métaux tels que le cuivre, le silicium, le magnésium, le zinc sont très nombreux et s'emploient soit sous forme moulée de fonderie, soit sous forme de produits corroyés par forgeage, filage, laminage, matriçage, étirage. Certains de ces alliages sont susceptibles de subir des traitements thermiques, particulièrement par durcissement structural ou vieillissement.

• Le *Duralumin* (aluminium de Düren) est l'alliage léger type à haute résistance avec lequel l'Allemand Alfred Wilm (1869-1937) découvrit en 1911 le phénomène appelé alors *vieillissement* après trempe. Formé de 95 p. 100 d'aluminium, de 4 p. 100 de cuivre, de 0,5 p. 100 de manganèse, de 0,7 p. 100 de magnésium et de 0,5 p. 100 de silicium, cet alliage, utilisé sous forme corroyée, possède d'intéressantes caractéristiques mécaniques après traitement de durcissement structural. Ce traitement, applicable également à d'autres alliages légers, consiste, après la trempe, qui maintient en état de sursaturation la solution solide stable à chaud, à améliorer les caractéristiques par réchauffage, ou revenu, au cours duquel s'effectue la précipitation de constituants durcissants. Si l'alliage trempé est maintenu à température ambiante, les caractéristiques évoluent avec le temps : c'est la *maturation naturelle*, ou *vieillissement*, dont le mécanisme est complexe. Sous forme de tôles pour applications de pièces embouties, le Duralumin s'emploie avec un placage d'aluminium pur sur chacune des faces ; cette couche mince améliore la tenue à la corrosion de l'alliage sous-jacent.

caractéristiques mécaniques suivant l'état de pureté

pureté	état	charge de rupture (en hb)	limite d'élasticité (en hb)	allongement (en p. 100)	dureté Brinell
99,995	recuit	4-5	1-2	60-70	15
99,5	recuit	7-8	2-4	45-55	20
	écroui demi-dur	11-13	6-8	10-15	30
	écroui dur	17-19	15-17	3-5	45

• Les alliages aluminium-magnésium contiennent de 4 à 8 p. 100 de magnésium et de 0,2 à 1 p. 100 de manganèse (type Alumag, Duralinox, Magnalium). En raison de leur bonne tenue à la corrosion par l'eau et les produits alcalins, ils sont utilisés pour la construction de navires, de wagons, de bouteilles à gaz. Par addition de 5 à 9 p. 100 de zinc, on obtient des alliages dont la charge de rupture peut atteindre 60 à 70 hb après traitement, ce qui a développé leur emploi en aéronautique. Un alliage à 3 p. 100 de magnésium et à 0,3 p. 100 de manganèse présente de bonnes caractéristiques d'emboutissage : d'où son utilisation pour la confection d'éléments de carrosserie.

• Les alliages aluminium-silicium sont utilisés en fonderie par suite de l'existence d'un alliage eutectique à bas point de fusion et d'une bonne coulabilité pour une teneur de 13 p. 100 de silicium. En général, ils contiennent de 10 à 13 p. 100 de silicium, 1,5 p. 100 de cuivre au maximum, de 0,2 à 1,5 p. 100 de magnésium et 0,3 p. 100 de manganèse (type Alpax). Ces alliages sont couramment utilisés en construction automobile (blocs-moteurs, carters, pistons) et pour des éléments d'appareillage électrique. Ils permettent le moulage aussi bien de pièces aux formes compliquées que de pièces volumineuses. Des précautions doivent être prises lors de leur élaboration par un affinage aux fluorures alcalins pour obtenir une structure homogène à grains fins.

R. Le R.

L'économie de l'aluminium

Parmi les métaux utiles, l'aluminium est sans doute un des plus liés aux industries de pointe. La géographie de sa consommation est calquée sur celle des pays qui équipent le monde en matière d'appareillage électrique et de matériel de transport, disposent des revenus par tête les plus élevés et utilisent une gamme complexe d'instruments électroménagers dans des maisons dont les panneaux muraux sont souvent faits de produits légers.

Le développement des emplois de l'aluminium a exigé un effort particulièrement important en matière de recherche : il a fallu abaisser les prix de revient, restés longtemps trop élevés, imaginer des procédés de fabrication, de contrôle, de traitement et d'alliages qui ne peuvent venir que de laboratoires bien équipés.

Le jeu de l'innovation, que couvrent des brevets multiples, a, dès le départ, favorisé la concentration financière de l'industrie. Avec le temps, les connaissances tombent dans le domaine public ; une certaine dispersion aurait pu se manifester. Elle est restée

variations des caractéristiques mécaniques du Duralumin avec le traitement thermique

traitement	charge de rupture (en hb)	limite d'élasticité (en hb)	allongement (en p. 100)	dureté Brinell
recuit 400 °C	20-25	10-15	15-20	65
trempé (immédiat)	35	18	20	85
trempé, mûri 4 j à 20 °C	43-48	30-35	10-14	120
trempé, revenu 6 h à 175 °C	45-50	35-37	8-10	140

limitée, car les économies d'échelle sont importantes ; un flux perpétuel d'inventions renouvelle les conditions générales du marché au profit des fabricants, peu nombreux, qui disposent de moyens puissants.

Les gisements de bauxite

L'industrie de l'aluminium a une distribution assez paradoxale. La bauxite est une argile plus riche en alumine que les autres. Dans les régions chaudes, dans certaines conditions pédologiques, les silicates et les oxydes de fer sont attaqués, dissous et exportés, si bien qu'il se produit un enrichissement progressif du sol en alumine. La bauxite, à la différence de la plupart des autres minerais métalliques, se présente donc comme un sol, dont la présence trahit, au moment de son élaboration, des conditions climatiques de type tropical.

La géographie des gisements de bauxite est donc calquée sur celle des surfaces d'érosion élaborées sous climat tropical actuel ou sous climat tropical ancien : on trouve les premières dans les zones de plate-forme des basses latitudes, les secondes dans certaines régions tempérées (sur les pourtours du monde méditerranéen, comme dans certaines zones des États-Unis ou de la Chine).

L'extraction des bauxites est née à proximité des grands foyers industriels ; d'où l'importance originelle des producteurs du domaine méditerranéen et des États-Unis. Avec l'augmentation des consommations, il a fallu faire appel à des ressources plus massives, plus faciles à exploiter : le monde tropical a pris le premier plan. La prospection et la mise en valeur s'y sont faites à des dates et à des rythmes différents : la proximité du consommateur américain, les besoins du producteur canadien ont favorisé les recherches en Amérique du Sud et dans la région des Caraïbes.

La croissance de la production s'est accélérée à une époque où les progrès du nationalisme commençaient à influencer la géographie des investissements des pays industrialisés : le Surinam, la Guyane ou la Jamaïque offraient de bien meilleures conditions que les États plus puissants. Cela explique sans doute le retard accusé dans le développement de la production en Afrique (malgré le bon départ qui semblait pris vers 1960) ou en Asie méridionale (dont la mise en valeur a pourtant commencé très tôt). L'Australie, par contre, voit sa mise en valeur accélérée grâce à l'importance de ses ressources (les premières du monde peut-être) et à la sécurité qu'elle offre aux investisseurs.

La transformation de la bauxite en alumine permet de réduire les frais de transport, mais elle nécessite des consommations notables de charbon. Aussi, la première transformation du minerai sur place n'est-elle pas générale. Dans bien des cas, on se contente de la calciner, cependant que les usines de production d'alumine se construisent à proximité des établissements qui assurent son électrolyse.

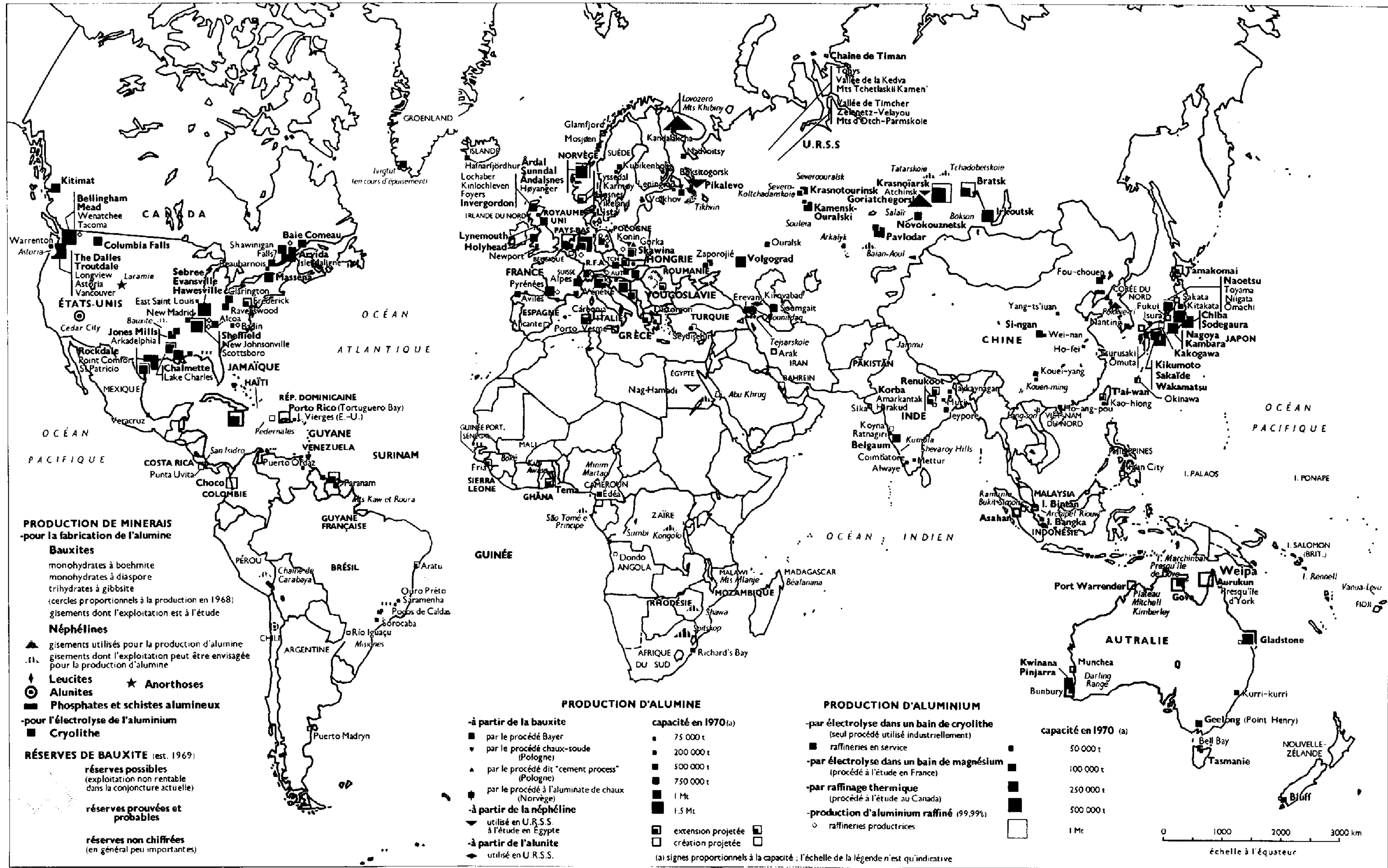
Le seul procédé employé actuellement pour obtenir le métal de première fusion est en effet le procédé électrolytique : le prix du métal dépend beaucoup plus de celui du courant que de celui du minerai ou de la main-d'œuvre. Comme le métal est facile à transporter et de valeur assez élevée, la proximité du marché n'a d'intérêt qu'au niveau des transformations plus complexes, de l'élaboration des alliages par exemple.

Localisation de la production

La géographie de l'énergie électrique à bas prix s'est calquée un temps sur celle des zones de forte hydro-électricité. Les usines d'aluminium se sont installées dans les montagnes Scandinaves, sur les pourtours du bouclier canadien ou dans les Rocheuses. Elles se sont établies dans les vallées alpines ou pyrénéennes, le long des grands aménagements de régularisation, comme celui qui est constitué par la vallée du Tennessee. Entre 1950 et 1960, on a commencé à créer des implantations au cœur de la zone chaude, où se trouvent les sites d'équipements hydro-électriques les plus rentables.

Les zones riches en eaux courantes ont cessé d'offrir de l'énergie bon marché ; la construction des lignes à très haute tension les raccroche au marché d'ensemble et permet de vendre leur courant au même prix (ce qui s'est passé pour la chaîne alpine). Les progrès des centrales thermiques ont amené, depuis bientôt une vingtaine d'années, une mutation générale des conditions de production : l'énergie électrique d'origine hydraulique est maintenant plus onéreuse et ne peut faire concurrence à celle que produisent les usines qui

Tir de mines dans une exploitation de bauxite pour décapage des calcaires.



emploient du gaz naturel ou certaines installations nucléaires.

La production d'aluminium demeure pour partie l'apanage de pays à riche hydraulicité, comme la Norvège, le Canada ou les États alpins. Elle se développe rapidement dans les pays gros consommateurs : les États-Unis, l'U. R. S. S., le Japon, la République fédérale allemande. Le chiffre de la production y est d'autant plus élevé qu'il est possible de récupérer une masse importante de déchets de fabrication ou d'articles usagés, qui servent à la fabrication d'aluminium de seconde fusion. Le marché international du métal se trouve limité par la progression de l'industrie des États consommateurs. Le Royaume-Uni est le seul qui fasse exception à la règle. Cela explique l'importance des transactions qui se font sur la place de Londres.

Très concentrée, en renouvellement technique constant, la production de l'aluminium se développe à un rythme étonnant : depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, la production double tous les huit ans environ. La multiplication des débouchés laisse prévoir une expansion durable à ce rythme. C'est dire que la géographie de la production et des échanges est susceptible de se modifier considérablement au cours de la décennie.

P. C.

Les grands producteurs mondiaux d'aluminium

Alcan Aluminium Limited, *société canadienne spécialisée dans la production et la transformation de l'aluminium. Fondée en 1928 sous la raison sociale Aluminium Company of Canada (Alcan) par l'Aluminium Company of America (Alcoa) et la Canadian Manufacturing and Development Company, elle exerce ses activités comme filiale de l'Alcoa jusqu'en 1951, date à laquelle intervient la cession, imposée par le gouvernement américain en vertu de la loi antitrust, entre la société mère et sa filiale. Alcoa et Alcan deviennent à cette date deux sociétés autonomes et concurrentes. Alcan garde les usines de production qu'elle avait créées pour Alcoa et intensifie à partir de 1957 son programme d'expansion. Elle possède neuf usines d'aluminium de première fusion, dont elle assure directement l'exploitation. Les principales d'entre elles sont implantées à Arvida, à Isle-Maligne, à Shawinigan, à Beauharnois (Québec) et à Kitimat (Colombie britannique). Avec un effectif d'environ 60 000 personnes et une production de 1,46 million de tonnes d'aluminium de première fusion, dont environ 875 000 t sont produites au Canada, l'Alcan Aluminium Limitee dispute à l'Aluminium Company of America la première place mondiale des producteurs d'aluminium.*

Aluminium Company of America (Alcoa), *société américaine fondée en 1907 pour la production et la transformation de l'aluminium. Elle succède à la Pittsburgh Reduction Company, créée en 1888 par Charles Martin Hall (Thompson, Ohio, 1863 - Dayton, Floride, 1914). En 1925, elle s'associe à la Canadian Manufacturing and Development Company pour fonder en 1928 l'Aluminium Company of Canada (Alcan), filiale canadienne qui regroupe la plupart des activités de la société en dehors des États-Unis. En 1951, le gouvernement américain sépare, en vertu de la loi antitrust, les deux entreprises et les rend totalement indépendantes. Alcoa perd ainsi ses avant-postes dans le monde, et Alcan devient, à cette date, son principal concurrent. Alcoa constitue un ensemble très intégré, depuis l'extraction de la bauxite jusqu'aux usines de production et de transformation d'aluminium en passant par une flotte marchande très importante. Elle possède sept mines de bauxite, dont deux aux États-Unis, deux à Surinam, une en Australie, une à la Jamaïque et une en république Dominicaine. Elle exploite 55 usines de production et de transformation, dont 27 sont implantées aux États-Unis. Les plus importantes d'entre elles sont installées à Alcoa (Tennessee), à Badin (Caroline du Nord), à Cleveland (Ohio), à Evansville (Indiana), à Massena (New York), à Rockdale (Texas), à Vancouver et à Wenatchee (Washington). Avec une production annuelle de plus de 1,34 million de tonnes et un effectif de 52 000 personnes, dont 12 500 hors des États-Unis, Alcoa est l'un des plus importants producteurs mondiaux d'aluminium.*

Alusuisse, *société helvétique du secteur de l'électrochimie, fondée en 1888 à Neuhausen-am-Rheinfall (cant. de Schaffhouse) sous la raison sociale Aluminium Industrie Aktien Gesellschaft (AIAG). L'une des premières sociétés européennes à exploiter industriellement le procédé de fabrication de l'aluminium par l'électrolyse, cette entreprise, devenue Alusuisse, exploite aujourd'hui les usines d'aluminium et de demi-produits de Chippis, de Sierre et de Steg (Valais). Par l'intermédiaire de ses filiales, elle constitue un ensemble intégré international, depuis l'extraction de la bauxite jusqu'aux usines de transformation de l'aluminium et de fabrication de demi-produits. Elle contrôle intégralement une quarantaine de filiales et possède une importante participation dans une quinzaine de sociétés affiliées. Avec un effectif total d'environ 24 000 personnes et une production d'aluminium brut de l'ordre de 400 000 t par an, elle se classe, après Pechiney, au deuxième rang des producteurs européens d'aluminium.*

Kaiser Aluminium and Chemical Corporation, *groupe industriel américain constituant l'un des plus grands complexes polyvalents qui existent actuellement dans le monde. Il est propriétaire ou possède des intérêts dans quelque 234 entreprises réparties dans 23 pays, fournissant plus de 1 000 produits différents. En 1914, Henry J. Kaiser (Sprout Brook, New York, 1882 - Honolulu, Hawaii, 1967) organise la Henry J. Kaiser Company, qui a pour objet le revêtement de routes. Au cours des dix années suivantes, cette société édifie trois des plus grands barrages hydroélectriques du monde et participe plus tard à la construction des barrages Hoover, Bonneville et Grand Coulee. Puis elle étend ses activités à l'industrie du ciment en 1939, à celle de l'acier en 1941 et à celle du gypse en 1944. Au cours de la Seconde Guerre mondiale, elle construit plus de 1 500 navires, dont 50 porte-avions. Après s'être lancée en 1945 dans le secteur de l'automobile, elle aborde en 1946 la fabrication de l'aluminium, en créant la Kaiser Aluminium and Chemical Corporation, qui possède intégralement ou partiellement 112 usines, mines ou chantiers répartis dans 21 pays. Les activités de ces entreprises couvrent la production intégrée d'aluminium en lingots, en plaques, en feuilles, en produits extrudés et en matériaux de construction. La Kaiser Aluminium and Chemical Corporation exploite aux États-Unis quatre grandes usines de réduction, implantées à Chalmette (Louisiane), à Spokane et à Tocoma (Washington), ainsi qu'à Ravenswood (Virginie occidentale), représentant une capacité globale de production de 626 000 t par an. Avec un effectif de 22 880 employés et une production d'aluminium brut atteignant 659 000 t, elle se classe au quatrième rang mondial.*

Pechiney Ugine Kuhlmann (P. U. K.), *société française née, en 1972, de la fusion des sociétés Pechiney et Ugine-Kuhlmann. Cette affaire d'envergure mondiale trouve la justification de sa dimension, avec quelque 140 filiales, dans les exigences de la concurrence à l'échelle internationale : la dispersion des activités fait place à la structuration, les initiatives indépendantes sont ordonnées dans une seule unité de décision. Depuis de nombreuses années, les deux groupes ont suivi une carrière sensiblement parallèle. Leaders de leur secteur (aluminium pour Pechiney, métallurgie fine et colorants pour Ugine), ils absorbent des affaires de taille respectable, bien que moins importantes. Tréfimétaux et Cégédur entrent ainsi dans le groupe Pechiney, Kuhlmann et Produits azotés dans le groupe Ugine. La réunion des deux affaires permet au nouveau groupe de couvrir désormais une très importante gamme de produits dans laquelle la métallurgie domine avec 800 000 t d'aluminium brut et de 3 à 400 000 t d'aciers spéciaux. Engrais et colorants (80 p. 100 de la production française) constituent les principales activités chimiques de base de la société, auxquelles il faut ajouter : le chlore (220 000 t), l'ammoniac (300 000 t), l'acide sulfurique (1 100 000 t) et l'acide nitrique (365 000 t). Enfin, le groupe assure 70 p. 100 du marché français des demi-produits en cuivre et 20 p. 100 du marché européen, avec un chiffre d'affaires d'environ 14 milliards de francs, réparti entre l'aluminium (33 p. 100), la chimie (21 p. 100), le cuivre (19 p. 100), les produits spéciaux (cobalt, produits frittés, magnésium, sodium) [13 p. 100], les aciers spéciaux (7 p. 100), l'électrométallurgie et la recherche minière (6 p. 100). La production en France représente 77 p. 100 de l'activité totale. Un pourcentage de 23 p. 100 de la production est réalisé directement à l'étranger par d'importantes filiales, principalement spécialisées dans la branche aluminium, et réparties entre l'Europe, l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud et l'Australie. La plus importante d'entre elles est la société américaine Howmet Corporation, qui produit, dans Intalco et Eastalco, environ 200 000 t d'aluminium brut. Ainsi près de la moitié de l'activité du groupe est destinée au marché extérieur. La production directe à l'étranger bénéficie en outre du tiers des investissements globaux du groupe, confirmant, si besoin en était, l'envergure multinationale de Pechiney Ugine Kuhlmann. En France, les investissements concernent notamment les installations de Fos-sur-Mer (traitement des aciers spéciaux). La société envisage de compléter ses activités traditionnelles de recherches et d'investissements dans des secteurs jusque-là délaissés : la protection de l'environnement (notamment la récupération des fumées des usines de la vallée de la Maurienne), l'océanologie et les matériaux d'avenir. Le groupe Pechiney Ugine Kuhlmann a pris la structure d'une société holding dotée de branches industrielles décentralisées. Six d'entre elles concernent les activités traditionnelles des deux sociétés fusionnées. Une septième branche est orientée vers le secteur « nucléaire et techniques nouvelles ». À ces sept divisions industrielles s'ajoutent deux divisions géographiques concernant, l'une, les États-Unis, l'autre, la Grèce et l'Afrique.*

Reynolds Metals Company, *société américaine du secteur de l'industrie de l'aluminium dont les origines remon-*

tent à l'U. S. Foil Company, fondée à Louisville (Kentucky) en 1919 par Richard S. Reynolds (1882-1955). Spécialisée dans la production de feuilles minces de plomb et d'étain utilisées pour la fabrication d'emballages de cigarettes et de tabac, l'U. S. Foil Company se tourne vers l'aluminium dès 1926. Réorganisée en 1928 sous le nom de Reynolds Metals Company, cette société entreprend en 1938 la fabrication d'aluminium primaire. Elle exploite actuellement 2 usines de production d'alumine et 7 usines de fabrication d'aluminium primaire. Dans plus de 27 usines, elle transforme environ 65 p. 100 des 895 000 t d'aluminium qu'elle produit chaque année. Avec 32 000 employés et une production totale qui atteint le quart de la production américaine, elle se classe au deuxième rang des producteurs américains d'aluminium et au troisième rang mondial.

J.-P. B.

🕮 **L. Guillet, *les Métaux légers et leurs alliages* (Dunod, 1936-1940 ; 2 vol.). / C. Panseri, *l'Allumino e le sue leghe* (Milan, 1940 ; nouv. éd., 1949). / L. F. Mondolfo, *Metallogrophy of Aluminium Alloys* (New York, 1943). / J. Lanthony, *l'Aluminium et les alliages légers* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1952 ; 3e éd., 1968). / P. Bernard, *l'Aluminium* (A. Michel, 1953). / J. Herenguel, *Métallurgie spéciale*, t. I : *l'Aluminium et ses alliages* (P. U. F., 1962). / P. Barrand, R. Gadeau et les Ingénieurs du groupe Pechiney, *l'Aluminium* (Eyrolles, 1964 ; 2 vol.). / L. Ferrand, *Histoire de la science et des techniques de l'aluminium et de ses développements industriels* (Eyrolles, 1965).**

Les grandes étapes du développement de l'aluminium et de ses alliages

1808 Le savant anglais sir Humphry Davy* prépare de l'aluminium impur.

1821 Le minéralogiste français Pierre Berthier (1782-1861) découvre au pied du village des Baux un minerai contenant une forte proportion d'alumine, qu'il appelle *bauxite* en raison de son origine.

1825 Le Danois Christian Œrsted* isole l'aluminium sous forme pulvérulente.

1827 L'Allemand Friedrich Wöhler (1800-1882) obtient de la poudre d'aluminium en réduisant du chlorure d'aluminium par du potassium.

1854 Le Français Henri Sainte-Claire Deville* améliore le procédé de Wöhler en prenant comme agent réducteur du sodium et présente un procédé nouveau, applicable à échelle industrielle, d'électrolyse du chlorure d'aluminium et de sodium fondu par une pile.

1859 À Salindres (Gard), Sainte-Claire Deville produit de l'alumine à partir de la bauxite et du carbonate de sodium. L'alumine est ensuite réduite par le sodium, pour obtenir l'aluminium.

1861 Les Français Louis Le Chatelier (1815-1873) et Sainte-Claire Deville proposent l'électrolyse de la cryolithe (Na_3AlF_6) fondue avec du chlorure de sodium.

1886 Le Français Paul Héroult (1863-1914) dépose en France son brevet décrivant le procédé d'électrolyse de l'alumine dissoute dans la cryolithe fondue, avec anode de carbone. Presque simultanément aux États-Unis, l'Américain Charles Martin Hall (1863-1914) fait breveter un procédé de la fabrication de l'aluminium par électrolyse ignée de l'alumine dissoute dans un bain de fluorures d'aluminium et de métaux alcalins.

1890 L'Autrichien Karl Joseph Bayer (1847-1904) met au point une nouvelle méthode d'obtention de l'alumine pure.

R. Le R.

Amanites

Champignons Basidiomycètes appartenant aux genres *Amanita* et affines. Les Amanites présentent une grande diversité de formes, de couleurs et de propriétés organoleptiques ; à ce groupe appartiennent d'excellents comestibles, des espèces plus ou moins toxiques et les trois Champignons mortels du groupe de l'Amanite phalloïde.

Caractères génériques

Les Amanites sont des Agaricales, c'est-à-dire des Champignons comportant un pied central et un chapeau pourvu de lames tapissées par un hyménium à basides typiques. Le chapeau et le pied sont ici aisément séparables ; les lames, libres et fragiles, sont blanches ou jaune clair et accompagnées de lamellules ; les spores sont blanches en masse. Le carpophore naît à l'intérieur d'une membrane enveloppante, ou *voile général*, qui subsiste à l'état adulte sous forme d'une volve ou de bourrelets à la base du pied et d'écaillés plus ou moins fugaces sur le chapeau. Dans le genre *Amanita*, les lames sont, en outre, protégées par une formation interne, ou *voile partiel*, qui se déchire à maturité en laissant au sommet du pied un anneau ; les espèces du genre *Amanitopsis* sont dépourvues d'anneau. Les Amanites, toutes humicoles ou terricoles, sont répandues dans le monde entier ; certaines espèces sont cosmopolites, d'autres propres aux régions tropicales, d'autres endémiques dans un secteur géographique limité. La flore européenne comporte une trentaine d'espèces.

Amanites comestibles

Amanita cæsarea (= Amanite des Césars = Oronge vraie). Chapeau jaune-orangé à bord strié ; pied, anneau et lamelles colorés en jaune ; volve blanche bien développée. Comestible excellent ; rare dans la région parisienne, il pousse surtout au sud de la Loire.

A. ovoidea (= Oronge blanche = Coucoumelle). Espèce robuste, entièrement blanche, couverte de flocons farineux. Comestible agréable, qu'on trouve dans des stations bien exposées, relativement chaudes.

A. rubescens (= Oronge vineuse = Golmotte). Chapeau gris ou blanchâtre ; chair blanche marbrée de rouge vineux ; pied bulbeux marqué de bourrelets à la base, sans véritable volve. Espèce comestible, mais seulement après cuisson (elle renferme une hémolysine que la chaleur détruit).

Amanitopsis vaginata (= Amanite engainée = Grisette). Chapeau mince, nettement strié sur les bords, de coloration variable ; pied grêle et élancé, sans anneau décelable ; volve engainante. Comestible très répandu dans les régions boréales, même en altitude.

Amanites toxiques ou dangereuses

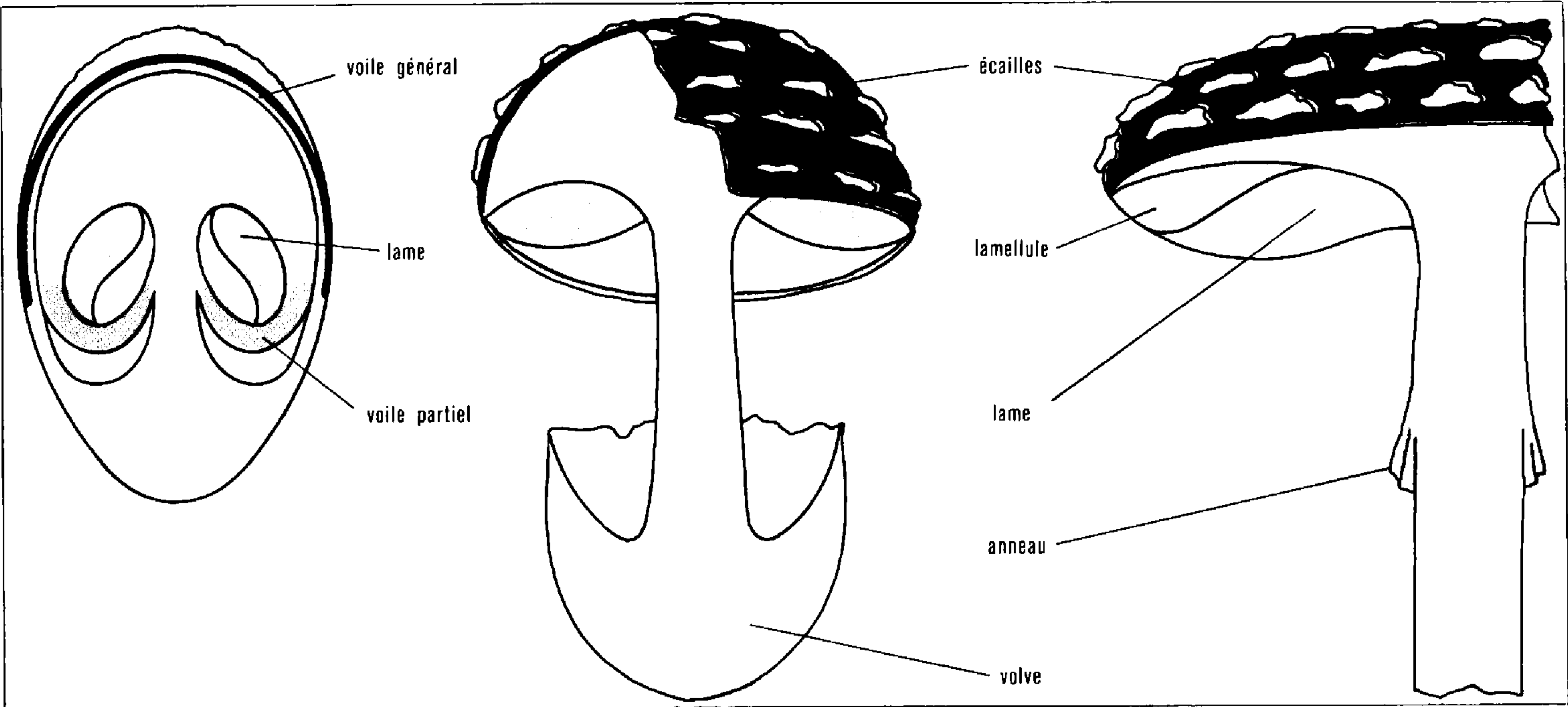
A. muscaria (= Fausse Oronge = A. Tue-Mouches). Chapeau rouge vif ou orangé, à bord strié, couvert de nombreuses verrues blanches ; pied, lames et anneau blancs ; base bulbeuse ; volve réduite à quelques bourrelets écailleux. Espèce très commune, surtout sous les bouleaux, de toxicité variable, mais non mortelle.

A. pantherina (= A. Panthère = Fausse Golmotte). Plus petite que l'Amanite Tue-Mouches ; de couleur brune ou gris bistré ; chair blanche ; trois ou quatre bourrelets membraneux à la base du pied.

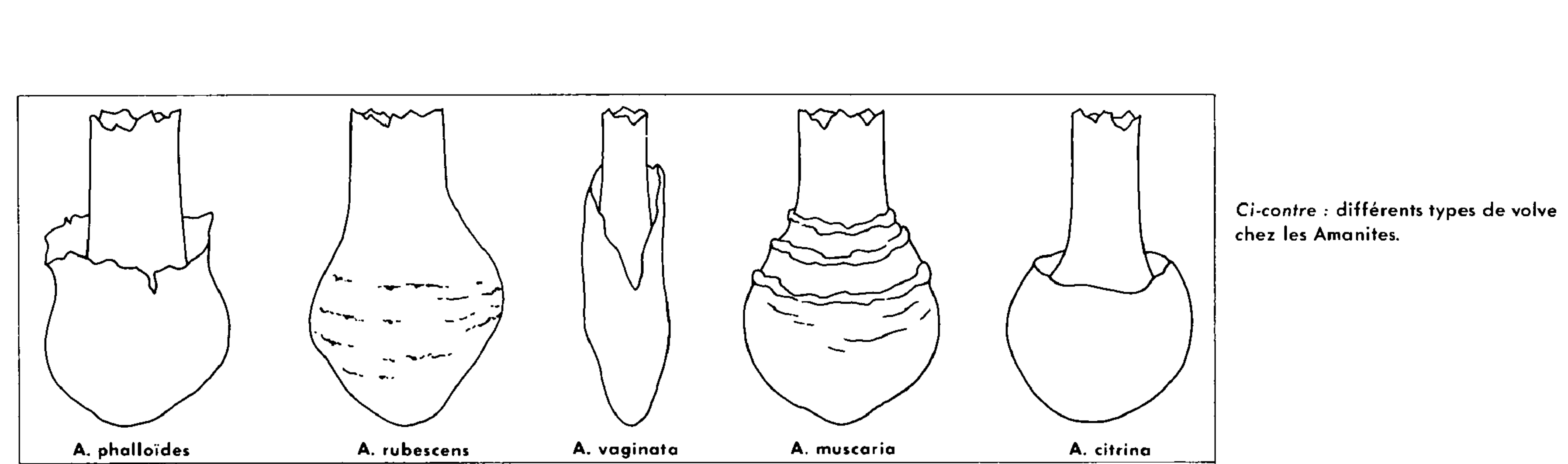
Les substances toxiques de l'Amanite Tue-Mouches et de l'Amanite Panthère (muscarine, bufoténine) provoquent des troubles gastro-intestinaux et parfois nerveux (délire, prostration) ; la cuisson prolongée atténue le pouvoir toxique de ces Champignons.

Traitement : lavages d'estomac, administration d'atropine.

A. citrina (= A. Citrine). Chapeau charnu, jaune citrin ou blanc, couvert de plaques irrégulières blanchâtres ; pied terminé en bulbe simplement marginé. Espèce très commune en France. Longtemps considérée comme vénéneuse, elle peut, en réalité, être consommée sans danger ; à rejeter en raison de sa saveur peu agréable et de



Ci-dessus : coupes schématiques dans un carpophore en voie de développement.



Ci-contre : différents types de volve chez les Amanites.

la confusion possible avec l'Amanite phalloïde.

Les trois Amanites mortelles

A. phalloïdes (= A. phalloïde = Oronge ciguë) est l'espèce la plus commune. On la reconnaît : à son chapeau vert, jaune-vert, parfois gris ou presque blanc, marqué de vergetures soyeuses rayonnantes ; à ses lamelles et à son anneau blancs ; à sa volve membraneuse, caractéristique, mais souvent enfouie dans les feuilles ou la terre. Très abondante en été et en automne dans les bois de feuillus, elle est responsable de 95 p. 100 des accidents mortels.

A. virosa et A. verna, moins fréquentes, sont des espèces blanches qu'on risque de confondre avec des Psalliotes comestibles.

L'empoisonnement est caractérisé par l'apparition tardive (de 6 à 48 heures) des symptômes : déshydratation, soif, crampes, hypoglycémie, hypochlorémie. Les toxines (amanitine, phalloïdine), répandues dans le sang, agissent électivement sur les reins et surtout le foie (dégénérescence graisseuse, puis nécrose irréversible des cellules). À noter que ces toxines ne sont pas détruites par la macération dans l'eau salée ou par l'eau bouillante. La dose mortelle est de 30 à 50 g de champignon frais suivant l'âge et l'état de santé du sujet. Le traitement consiste en injections intraveineuses de sérum glucose ou salé et en administration de toniques cardiaques. Le sérum antiphalloïdien de l'Institut Pasteur est efficace s'il est administré suffisamment tôt.

J. N.

R. Dujarric de La Rivière et R. Heim, *les Champignons toxiques* (Éd. techniques, 1938). / E. Gilbert, *Amanitaceæ*, in J. Bretadola, *Iconographie Mycologica*, XXVII (Milan, 1940-1941 ; 3 vol.). / R. Heim, *les Champignons d'Europe* (Boubée, 1957 ; 2 vol. ; 2e éd., 1969 ; 1 vol.) ; *les Champignons toxiques et hallucinogènes* (Boubée, 1963).

Amarna

Forme abrégée d'AL-AMARNA ou de TELL AL-AMARNA, nom moderne du site de Moyenne Égypte, à 325 km au nord de Thèbes, où le pharaon Akhenaton (v. Aménophis IV) fonda, peu après 1370 av. J.-C., une éphémère capitale nommée Akhetaton.

Akhenaton, rêveur mystique et monothéiste, dévot du culte solaire, se brouilla avec le clergé du dieu Amon et le déposséda de tous ses biens : délaissant Thèbes, il choisit un site qui n'avait appartenu à aucun dieu ni déesse, dans un cirque de montagnes, à l'endroit où les falaises du haut désert s'écartent du Nil pour former un hémicycle d'environ 25 km de long sur 5 km de large. Il délimita les frontières de sa ville en faisant graver de grandes stèles sur les rochers des collines avoisinantes ; ces stèles commémorent la création d'Akhetaton (« l'Horizon d'Aton »). La capitale n'eut qu'une vie d'une douzaine d'années, s'éteignant avec son roi. Il n'en reste que des ruines de murs en brique qui ne dépassent pas 1 m de haut et déçoivent le touriste ; mais les archéologues ont pu la reconstituer. Le quartier central, avec ses édifices publics, s'étend le long de la rive droite du Nil ; les maisons des particuliers sont réparties le long des voies principales, tandis que le village des ouvriers est situé un peu à l'écart de la ville ; les montagnes, à l'est, abritent les tombes. Seul le quartier central, avec deux voies principales, a été l'objet d'un plan d'urbanisme. La route du roi, parallèle au Nil, dessert les édifices les plus importants de la ville : grand temple du disque solaire, palais, maison du roi, services publics. La rue du grand prêtre donne accès aux domaines des nobles ou des hauts fonctionnaires. Au sud de la ville, Akhenaton avait installé sa résidence de plaisance, Merou-taton, où le jaillissement des jeux d'eau attirait fleurs et oiseaux.

Des différences importantes caractérisent Amarna par rapport au reste de l'architecture égyptienne. D'abord, l'emploi de la brique au lieu de la pierre témoigne d'une grande hâte dans sa construction. Ensuite, le grand temple d'Aton offre largement ses cours aux flots de la lumière solaire, contrairement aux autres temples égyptiens, où la gradation de l'ombre à l'obscurité était savamment dosée. Enfin, si éphémère fût-il, l'art d'Amarna est le seul qui ait su se dégager des normes stylistiques que connurent trois mille ans de civilisation dans ce pays. Les tombes de nobles, souvent inachevées ou martelées, nous en apportent le témoignage. Tous les artistes accoururent vers Akhetaton pour exécuter en hâte les innombrables commandes. Jamais l'Égypte n'avait connu tant de liberté et d'originalité. Jamais elle n'avait vu de tels personnages aux membres grêles, à la tête allongée en arrière, au front fuyant, aux yeux immenses, au cou mince, au ventre ballonné et aux hanches lourdes ; pour la première fois, les têtes sont de face et non plus seulement de profil. Les sujets sont nouveaux ; la vie intime de la famille royale remplace les scènes rituelles. Jusqu'alors, une règle invariable voulait que les statues d'hommes eussent une jambe en avant et les statues de femmes les jambes jointes ; l'inverse devient la règle : le roi est debout les pieds joints, tandis que la reine Nefertiti et les princesses portent une jambe en avant. Le règne animal n'est pas oublié, et les oiseaux s'ébattent plus librement que jamais sur les corolles de papyrus de leurs marécages. Cette sensibilité et cet amour de la nature, que rien ne vient plus entraver, livrent des œuvres parmi les plus belles de l'art égyptien ; certaines tentatives poussées jusqu'à l'exagération et au grotesque ne sont pas sans intérêt. Tout cet art vertigineux est à l'image d'Akhenaton. L'éphémère « hérésie religieuse » efface tout le rituel pharaonique : les statues de culte disparaissent ; Aton, le disque solaire, est un dieu unique et universel : Osiris, dieu des Morts, est absent jusque dans les tombes.

Amarna reste célèbre pour ses tablettes en cunéiformes, qui retracent les échanges de correspondance entre l'Égypte et l'Asie, et pour tous les rêves qui s'attachent à la personne de Nefertiti, à celle de Toutankhamon*, qui naquit là, à celle d'Akhenaton, qui rayonne sur tout l'« Horizon du Disque ».

V. R.

W. M. F. Petrie, *Tell el Amarna* (Londres, 1894). / J. D. S. Pendlebury, *Tell el Amarna* (Londres, 1935 ; trad. fr. *les Fouilles de Tell el-Amarna et l'époque amarnienne*, Payot, 1936). / C. Aldred, *Akhenaten Pharaoh of Egypt* (Londres, 1968 ; trad. fr. *Akhénaton*, Tallandier, 1970).

amas

▶ GALAXIE.

Amazone

En esp. et en portug. AMAZONAS, fleuve de l'Amérique du Sud.

Le cours

L'Amazone est d'abord un immense fleuve de plaine, bien que sa source se situe à près de 5 000 m d'altitude dans la cordillère des Andes. Très vite, en effet, son cours atteint la grande dépression de l'Amazonie*, et le fleuve s'étale dans une vallée de plus en plus large, où la partie inondable est séparée des zones insubmersibles des terrasses par de petits versants dont l'altitude relative est souvent inférieure à quelques dizaines de mètres. Coulant d'ouest en est, vers l'Atlantique, l'Amazone reçoit de très nombreux affluents, souvent très importants (une vingtaine ont plus de 1 500 km de long). La largeur du lit du fleuve augmente progressivement par suite de ces apports successifs : de 4 à 5 km à 2 000 km de l'embouchure et une dizaine de kilomètres dans le cours inférieur. L'Amazone se termine par un énorme delta qui enserre l'île de Marajó et dont chacune des branches est un véritable bras de mer.

La pente longitudinale est très faible à partir du moment où l'Amazone est sortie des montagnes de la cordillère des Andes : pour les 3 000 derniers kilomètres, elle ne dépasse pas la moyenne de 20 mm par kilomètre. Aussi, la vitesse du courant est-elle réduite et ne dépasse guère 2 à 3 km par heure, sauf en période de crues, où elle atteint parfois 7 à 8 km par heure.

longueur du cours	7 025 km (depuis les sources de l'Apurimac)
superficie du bassin	plus de 6 millions de kilomètres carrés (le plus vaste bassin fluvial du monde)
débit moyen annuel à l'embouchure	environ 180 000 m³/s (premier débit du monde)
étiages (débit minimal, probable à l'embouchure)	72 000 m³/s
crues (débit maximal, probable à l'embouchure)	280 000 m³/s

En revanche, le lit du fleuve est très profond : de 20 à 30 m dans le cours moyen, près de 100 m dans la partie la plus resserrée du cours inférieur et de 30 à 45 m dans le delta.

Les eaux

Le bassin de l'Amazone, presque entièrement situé dans la zone de climat équatorial, reçoit des pluies très abondantes et bien réparties au cours de l'année : sur sa plus grande partie, il tombe, en moyenne, de 2 000 à 2 500 mm de pluies par an, quantité qui explique le débit.

Les variations saisonnières et spatiales du régime sont assez peu marquées. Au sortir de la montagne, la haute Amazone a des hautes eaux d'été austral, de novembre à avril, dues à la fonte des neiges des très hauts sommets andins et aux pluies d'été sur l'ensemble de la zone. L'Amazone moyenne, en amont de Manaus, montre à peine deux pulsations annuelles positives, aux équinoxes, et n'offre pas l'image typique des fleuves équatoriaux à deux maximums. Dans la basse Amazone, le régime pluviométrique est affecté d'une courte saison de pluies, moins abondantes en juillet-août, qui entraîne une baisse très relative des eaux du fleuve en août-septembre ; le reste de l'année est en général caractérisé par des hautes eaux très régulières.

L'Amazone ne connaît donc pas de véritable étiage. En revanche, elle peut être affectée de crues, rares mais assez violentes : les hautes eaux régulières, en effet, résultent de l'apport successif, au cours des mois de l'année, des eaux des différents affluents du bassin, dont les régimes varient en fonction de leur situation par rapport aux zones climatiques ; il peut arriver que des pluies exceptionnelles provoquent, au contraire, une coalescence des différents flux au niveau du cours inférieur : survient alors une crue polygénique qui atteint d'énormes débits (estimés à 280 000 m³/s).

Les eaux de l'Amazone ne transportent pas de galets, mais un peu de sable et d'assez grandes quantités de boues en suspension, qui colorent la mer jusqu'à plus de 100 km des côtes. Selon les rivières, dans le bassin de l'Amazone, on note d'ailleurs deux colorations nettement différentes des eaux, qui correspondent à deux types de matières transportées. Dans certaines, chargées de limon, les eaux sont jaunes ; dans d'autres, chargées de matières organiques, elles sont presque noires : d'où le nom fréquent de *rio negro*. À Manaus, à la confluence du rio Negro et du Solimões (Amazone moyenne), ces deux types d'eaux se rencontrent sans se mélanger, pendant des kilomètres, par suite de leur différence de densité.

La navigation fluviale

Par son ampleur, sa régularité et son abondance, le réseau fluvial amazonien offre de grandes possibilités à la navigation, malgré un handicap sérieux dû à la présence de rapides et de chutes dans les affluents, à plus ou moins grande distance de leur confluent avec le fleuve principal, par suite du contact entre la zone de dépôts détritiques de la plaine amazonienne et le massif ancien qui la borde des deux côtés : seuls les rios Negro, Purus, Madeira et Juruá sont navigables jusqu'à leur cours moyen ou même supérieur.

Il faut distinguer deux types de navigation fluviale : la navigation moderne, avec des navires de mer qui remontent jusqu'à Manaus, et la navigation traditionnelle, en petites barques, issue des habitudes indiennes. Le port de Manaus traduit cette double fonction : aux docks flottants qui, depuis le début du XXᵉ s., accueillent les navires, avec un mouvement de marchandises d'environ 200 000 t par an, s'ajoute une série de petits ports de berge pour les denrées agricoles, le flottage du bois et la pêche, ports qui ne sont accessibles qu'aux petites embarcations. Le port de Belém assure le contact entre cette navigation amazonienne et le grand trafic maritime, tandis que, le long de l'Amazone et de ses affluents, divers petits ports concentrent le trafic local de la zone qu'ils desservent, le bassin de l'Amazone étant, pour le moment, dépourvu de voies de chemin de fer et de routes, à l'exception de la route Belém-Brasília.

M. R.

Amazonie

Vaste région naturelle de l'Amérique du Sud, constituée par l'ensemble du bassin drainé par l'Amazone et ses affluents, à l'exception des parties montagneuses de leurs cours supérieurs.

Un immense bassin fluvial

L'Amazonie, dans son ensemble, est constituée par un grand fossé d'effondrement, entre la cordillère des Andes et le socle guyano-brésilien, d'une part, entre le massif guyanais et le massif brésilien, d'autre part. Comblée par les dépôts détritiques arrachés à l'édifice andin au cours des ères tertiaire et quaternaire, cette dépression se présente comme une très vaste plaine, dont l'unité majeure est due au réseau fluvial de l'Amazone. Le relief, dont les altitudes ne dépassent jamais 200 m sur la plus grande partie du bassin, se différencie par suite de l'érosion fluviale. L'Amazone et ses affluents se sont légèrement enfoncés dans la masse des alluvions anciennes, provoquant la distinction entre des vallées alluviales actuelles, inondables, dont la largeur dépasse rarement une centaine de kilomètres, et d'immenses terrasses insubmersibles, plus ou moins plates ou transformées en basses collines, auxquelles se rattachent insensiblement les basses pentes des massifs périphériques. Sur l'ensemble de cette immense étendue plate règne la grande forêt équatoriale, à l'exception d'une petite zone un peu plus sèche, dans la région du rio Branco, où apparaît la savane. Dans les parties inondables, la forêt, très dense, encombrée de lianes et d'épiphytes, est difficilement pénétrable ; sur les terrasses, elle est plus haute, avec des arbres, qui, dépassant 50 m de hauteur, dominent, en taches discontinues, un étage moyen pratiquement fermé : de ce fait, le sous-bois, privé de soleil, est moins chargé, et la forêt plus utilisable.

Cette végétation luxuriante correspond au climat constamment chaud et humide de la zone équatoriale. À peine peut-on distinguer dans la partie occidentale de l'Amazonie une zone de pluies particulièrement abondantes et régulières, et sur le revers du massif des Guyanes une petite région nettement plus sèche, où les précipitations annuelles n'atteignent plus 2 000 mm (les mois de juin, juillet et août étant beaucoup moins pluvieux). La chaleur et l'humidité provoquent une grande insalubrité pour l'homme, en favorisant l'expansion de nombreuses maladies endémiques (paludisme, amibiase) ; la grande forêt abrite une faune variée, abondante.

Une population très faible et très éparse

On ne peut guère parler d'une mise en valeur de l'Amazonie par l'homme, dont la situation reste souvent très précaire dans cet « enfer vert » qui l'écrase. Environ 3 millions d'individus y vivent ou tentent de survivre. La répartition du peuplement suit les axes des plus grandes rivières, et c'est le long de leurs berges que se sont installées les familles qui, venant d'autres pays ou d'autres régions, ont dû emprunter le fleuve et ses affluents pour arriver jusque-là, et qui doivent continuer à utiliser cet unique moyen de transport dont ils disposent. Ces immigrants ont rencontré des groupes indiens antérieurement fixés en Amazonie ; il en est résulté un métissage qui caractérise l'essentiel du groupe humain amazonien d'aujourd'hui.

Il faut pourtant mettre à part les groupes indiens restés en marge de cette évolution : dans les zones les moins connues, les plus reculées, subsistent des tribus non assimilées, qui vivent de cueillette, de chasse et de pêche, avec parfois une petite agriculture sur brûlis. Le reste du groupe humain, en dehors des habitants des quelques villes, vit d'une agriculture de subsistance pratiquée, avec des moyens précaires, sur d'étroites bandes de terrain défrichées entre la grande forêt et les bords des

superficie	environ 5 000 000 de km²
pluviosité moyenne	2 000 à 2 500 mm par an
température moyenne annuelle	25-26 °C
amplitude moyenne annuelle	4 °C
densité moyenne de population	0,5 hab./km²
villes principales	Belém (Brésil) : 625 000 hab. Manaus (Brésil) : 279 000 hab.

rivières. Il fournit la main-d'œuvre à diverses entreprises d'exploitation des richesses brutes de la région.

Le secteur le plus important, parmi les industries primaires, reste celui du caoutchouc. C'est en effet dans la forêt amazonienne qu'existe à l'état naturel *Hevea brasiliensis*, dont la sève donne la matière première du caoutchouc. Au début du xx[e] s., l'exploitation de cette richesse donna, pendant quelques années, un grand élan à l'économie de l'Amazonie et fut à l'origine de quelques formidables fortunes, mais la plantation de l'arbre à caoutchouc par les Anglais en Malaisie ruina ces espoirs, en créant une forme de production beaucoup plus rentable que l'exploitation des arbres dispersés dans la forêt. Celle-ci subsiste néanmoins et donne une production d'environ 40 000 t par an. Les tentatives de plantation de l'hévéa en Amazonie, dont la plus célèbre est celle de l'entreprise Ford, ont, jusqu'à présent, échoué.

La seconde richesse de la forêt est fournie par le châtaignier du Pará ; la récolte donne, chaque année, de 30 000 à 35 000 t de châtaignes, dont on fait de l'huile. Quelques plantations autour de Manaus et de Belém tentent de valoriser ce produit, dont l'essentiel est encore fourni dans le cadre d'une simple économie de cueillette. L'immense forêt, d'autre part, devrait être la base d'une activité importante. Malgré l'existence de diverses entreprises de production de bois, il n'en est rien ; les espèces sont trop dispersées, les essences rares ont trop disparu et les conditions de transport sont trop difficiles pour que s'installe une exploitation vraiment rentable de la forêt. Enfin, les recherches n'ont pas encore confirmé les espoirs de trouver du pétrole dans le sous-sol amazonien.

La possession d'une partie de l'Amazonie n'est donc pas un grand facteur d'enrichissement pour les États qui se partagent cette grande région naturelle : la partie supérieure est divisée entre la Colombie et le Pérou ; dans le territoire de ce dernier pays, les pouvoirs publics s'efforcent d'encourager la colonisation, en particulier autour de la ville d'Iquitos, qui compte aujourd'hui 70 000 habitants. Mais l'essentiel de l'Amazonie appartient au Brésil. Un service officiel d'aménagement tente de promouvoir quelques activités nouvelles autour de Manaus — où se retrouvent les vestiges de la grande époque du caoutchouc — et de Belém, et surtout la construction, avançant péniblement, de deux grandes routes (les transamazoniennes) commencent à fixer de nouveaux points de colonisation agricole, sans enlever jusqu'à présent à l'ensemble son caractère de grande zone naturelle non développée.

M. R.

▶ *Belém / Brésil.*

📖 **P. Monbeig, *le Brésil* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954 ; 3e éd., 1968). / L. de Castro Soares, *Guide de l'excursion du XVIIIe* Congrès de géographie (Rio de Janeiro, 1956). / Conselho Nacional de Geografia, *Grande Regiao Norte* (Rio de Janeiro, 1959). / O. Dollfus, *le Pérou* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1967). / B. Flornoy, *Amazone, terres et hommes* (Perrin, 1969).**

Ambroise de Milan (saint)

Père et docteur de l'Église latine (Trèves v. 340 - Milan 397).

Une élection épiscopale inattendue

En l'automne 374, Milan vit des heures de fièvre. Auxence, l'évêque arien qui a évincé Denys, l'évêque légitime, vient de mourir. Un nouvel évêque doit être élu, et les deux factions adverses, chrétiens orthodoxes et partisans d'Arius*, déploient une égale passion pour mettre un des leurs sur le siège épiscopal. Dans la basilique où se déroulent les élections, l'atmosphère est orageuse. Craignant que l'affrontement ne dégénère en bagarre, le gouverneur de la ville, Ambroise, croit devoir se rendre en personne à l'église pour assurer le maintien de l'ordre. Le jeune fonctionnaire impérial, en poste depuis un an à peine, est très populaire. Et pendant qu'il adresse à la foule quelques paroles pour l'exhorter au calme, une voix d'enfant se fait soudain entendre : « Ambroise évêque ! » Ce cri est repris par la multitude, qui voit là une intervention du ciel pour mettre fin au conflit. À dire vrai, cette enfantine voix prophétique pourrait bien n'être qu'une addition légendaire. Il n'en reste pas moins que le choix d'une personnalité qui n'était pas compromise dans les querelles religieuses des années précédentes parut à tous une solution providentielle. Le nouvel évêque était né à Trèves, où son père était préfet des Gaules. Sa famille était chrétienne, mais il n'avait pas été baptisé dans son enfance, selon l'usage, encore répandu à cette époque, de retarder le baptême jusqu'à l'âge adulte. Aussi, en l'espace d'une semaine, le jeune magistrat sera-t-il baptisé et consacré évêque (décembre 374).

Un évêque énergique

Évêque de Milan, Ambroise va se trouver mêlé aux principaux événements politiques et religieux de son temps. Son passé de haut fonctionnaire, le prestige attaché au siège de Milan, résidence impériale, sa forte personnalité, enfin, font de lui un conseiller très écouté des empereurs.

Quelques prises de position d'Ambroise sont célèbres : en premier lieu, l'affaire de la statue de la Victoire. En 382, l'empereur Gratien prend à l'encontre des cultes païens une série de mesures, dont la plus impopulaire est relie qui prescrit d'enlever de la salle des séances du sénat l'autel placé devant la statue de la Victoire depuis l'époque d'Auguste.

Les réactions des sénateurs païens sont vives. Une éloquente supplique rédigée par Symmaque, préfet de Rome et écrivain très en vue, manque d'être décisive. La réaction d'Ambroise est vigoureuse. Dans une lettre à Valentinien II, successeur de Gratien, il démonte pièce par pièce l'argumentation de Symmaque, non sans laisser percer une menace d'excommunication et l'éventualité d'un recours au coempereur Théodose, dont l'hostilité aux cultes païens est bien connue. Valentinien et son conseil s'inclinent : l'autel de la Victoire ne sera pas rétabli.

L'impérieuse intervention de l'évêque a irrité les milieux de la cour de Milan. Ceux-ci pensent reprendre l'avantage en 386 à l'occasion d'un édit accordant aux ariens le droit de réunion. Mais lorsque l'envoyé impérial, appuyé par la force armée, se présente pour exiger la remise de la basilique neuve aux hérétiques, c'est un beau tumulte. Le jour des Rameaux, le peuple occupe les églises. Ambroise soutient l'enthousiaste ferveur de ses fidèles par des sermons, des chants religieux et aussi par quelques distributions de pièces d'or. Un prêtre arien est rossé dans la rue. Craignant des émeutes, le vendredi saint 4 avril, l'empereur rapporte l'ordre donné.

Ambroise ne se départira jamais de cette inflexible fermeté. Mais avec Théodose, devenu le seul maître de l'Orient bien avant la mort de l'infortuné Valentinien II, il va avoir affaire à une personnalité accusée. Une estime réciproque unissait les deux hommes ; elle allait atténuer les heurts, sans, cependant, les supprimer.

En 388, à Callinicum (l'actuelle Raqqa de Syrie), des moines turbulents ont incendié une synagogue. L'évêque du lieu, tenu pour responsable, est condamné à la faire rebâtir à ses frais. Ambroise s'insurge et, au cours d'un office, prenant publiquement à partie l'empereur, il lui arrache la promesse que la décision prise sera abrogée : les Juifs reconstruiront leur synagogue, mais pas avec l'argent chrétien.

Une autre affaire est plus célèbre. Lors d'une émeute sanglante survenue à Thessalonique en 390, le gouverneur et un certain nombre de fonctionnaires impériaux ont été tués. En représailles, Théodose fait massacrer une partie de la population, réunie dans le cirque sous le prétexte d'une représentation. L'énormité de la répression soulève une vague de réprobation. Se faisant l'interprète de la chrétienté, Ambroise adresse à l'empereur une lettre dans laquelle il indique au maître de l'Empire le devoir qui s'impose à lui : réparation et pénitence publique. Non sans résistance, l'empereur s'incline. Par la suite, la légende fera de cette pénitence historique le premier Canossa de l'histoire.

Au printemps de 391, Théodose part pour Constantinople, et Ambroise se retire de la vie politique. Il meurt à Milan le 4 avril 397, deux ans après l'empereur.

Sa politique religieuse avait eu un triple objet : protéger l'Église contre toute ingérence de l'État ; obliger les pouvoirs civils à respecter les droits de la morale ; enfin créer une union étroite entre l'État et l'Église, association dans laquelle la religion du Christ aurait le pas sur les autres cultes, au nom de la vérité. Avec Ambroise germe en Occident l'idée d'un empire chrétien, qui ne se réalisera que quelques siècles plus tard.

L'œuvre littéraire

Dans l'œuvre littéraire d'Ambroise de Milan, il faut faire trois parts.

Il y a d'abord ses *Écrits théologiques*. Qu'il s'agisse de sermons ou de traités, la plupart ont été parlés avant d'être publiés. Le style, riche de vie, sent l'improvisation. Il ne faut pas s'attendre à trouver chez Ambroise la profondeur de pensée d'un saint Augustin ou la science scripturaire d'un saint Jérôme. Il n'est pas un penseur et un écrivain de premier plan, et son œuvre est celle d'un excellent vulgarisateur.

Plus intéressante est sa *Correspondance*, mine de documents pour l'histoire de ce temps.

Toutefois, les *Hymnes* restent l'œuvre la plus féconde de l'évêque de Milan. Reprenant un genre déjà répandu en Orient, il a créé une poésie liturgique populaire qui ouvre la voie à l'hymnologie du Moyen Âge. Des hymnes dites « ambrosiennes », quatre sont certainement authentiques et huit le sont probablement. La tradition lui en prêtera d'autres ; la plus connue, le *Te Deum*, n'est certainement pas de lui.

I. T.

▶ *Arius / Augustin (saint) / Chrétiennes (littératures) / Milan.*

P. de Labriolle, *Saint Ambroise* (Bloud et Gay, 1908). J. R. Palanque, *Saint Ambroise et l'Empire romain* (E. de Boccard, 1937). / M. C. Jourjon, *Ambroise de Milan* (Éditions ouvrières, 1956). / H. von Campenhausen, *Lateinische Kirchenväter* (Stuttgart, 1965 ; trad. fr. *les Pères latins*, Éd. de l'Orante, 1967).

ambulance

Véhicule destiné au transport des malades ou blessés. Ce terme désignait autrefois les formations hospitalières mobiles (ambulances) accompagnant les armées en opérations.

C'est à la fin du XVIe s. que furent établis les premiers hôpitaux mobiles. Ceux-ci ne furent organisés de manière officielle que sous Louis XIV, qui créa un corps permanent d'officiers de santé. Durant les guerres d'Italie, puis sous l'Empire, le chirurgien Larrey organisa un service d'intervention rapide, par voitures légères. Lors de la guerre de 1870, diverses organisations (dont la Société internationale de secours aux blessés) créèrent des unités mobiles reliées aux postes fixes de l'arrière, également appelés *ambulances* et situés dans de nombreux établissements privés ou publics (ambulance de la Comédie-Française).

Une partie de leur personnel était bénévole. En 1914 furent créées, en raison de l'importance des besoins chirurgicaux sur la ligne même du front, les « autochirs », ambulances chirurgicales mobiles. Les formations médicales ou chirurgicales militaires, portant encore en 1940 le nom d'*ambulances*, ont changé de dénomination. Maintenant, il existe des compagnies médicales. Elles sont reliées à un hôpital chirurgical avancé, qui dépend lui-même d'un hôpital chirurgical lourd.

Les véhicules utilisés pour le transport des blessés ou malades se sont modernisés avec les progrès de la traumatologie et de la réanimation. Il ne suffit plus de transporter un blessé ou un malade. Il faut lui donner certains soins avant son arrivée à l'hôpital. À côté des véhicules classiques, on trouve des unités mobiles de réanimation, équipées d'un matériel important que peuvent utiliser un ou plusieurs médecins ou infirmiers réanimateurs accomplissant avant et pendant le transport les gestes urgents de ventilation et de lutte contre le « choc ». De telles équipes mobiles sont de plus en plus nécessaires. Elles peuvent être reliées à des centres hospitaliers par radiotéléphone. Enfin, la nécessité de transports urgents sur des centres très spécialisés a conduit à créer des équipes aéroportées. On utilise actuellement l'hélicoptère (« Alouette III »). Certaines organisations équipent des « Mystère XX » sanitaires destinés aux transports internationaux.

P. V.

amélioration des bois

Traitement spécial appliqué à un bois, qui. tout en conservant la structure naturelle, en améliore profondément les qualités, notamment en matière de stabilité dimensionnelle, de résistances mécaniques, de qualités d'isolation électrique, etc.

Les premières recherches ont été effectuées au moyen de produits divers (paraffine, soufre, ozokérite, substances résineuses). L'apparition des matières plastiques, en premier lieu des résines synthétiques, et celle de puissants matériels industriels (presses, autoclaves) permirent finalement d'obtenir des solutions satisfaisantes. C'est à partir de 1925 que ces techniques se développèrent, notamment en France, en Allemagne et en Amérique. Les panneaux obtenus à partir de bois défibré ne rentrent pas dans cette catégorie.

Techniques de fabrication

Il existe plusieurs procédés d'amélioration.

Densification

La plupart des propriétés mécaniques des bois augmentant avec leur densité, toute densification des bois les améliorera. Pratiquement, on opère par une compression transversale énergique. S'il réduit de 10 à 15 p. 100 l'épaisseur des lames, le laminage amène une augmentation des résistances à la compression axiale et transversale. La compression latérale sous presse, jusqu'à l'écrasement ou l'aplatissement des cellules, donne des résultats plus marqués et permet d'atteindre, à partir d'un bois de densité de 0,6 à 0,7, une densité finale de l'ordre de 1,2 à 1,4. La densification des bois massifs s'obtient sous presse, généralement en deux phases, la première amenant les bois sons une pression de 200 à 300 bars aux trois quarts de leur épaisseur primitive, la seconde, orthogonale à la première, agissant de la même façon. L'opération se fait dans des moules pour éviter l'écrasement. La stabilisation est obtenue ensuite en opérant sur des bois initialement secs (de 10 à 12 p. 100) et en les traitant, après densification, au moyen de produits imperméabilisants empêchant les reprises d'eau. On peut également opérer sous presse chauffante, à haute température (de 170 à 180 °C), et stabiliser le bois par l'action des lignines et des résines naturelles dans la masse. Enfin, un procédé particulier consiste à comprimer le bois en autoclave, dans un bain de gomme ou d'asphalte, à une température de 200 à 250 °C, sous pression de 200 à 300 bars. La densité finale est sensiblement le double de la densité initiale.

Imprégnation des bois massifs

Un deuxième procédé d'amélioration des bois consiste à les imprégner aussi profondément que possible au moyen de matières plastiques convenablement choisies. On obtient ainsi une association bois-plastique, où le bois apporte sa structure et son armature, la matière incorporée ses propriétés propres : isolation, résistance aux agents chimiques, etc. L'imprégnation est généralement réalisée en autoclave, à une température convenable, par cycles alternés de vide et de pression. C'est ainsi que, dans le cas des phénoplastes, souvent utilisés, on part de la résine A, premier stade de formation, où la résine peut être injectée sous forme de solution aqueuse ou huileuse. Le bois et la solution de résine sont chauffés ensemble dans un autoclave, sous une pression de 6 à 8 bars, de manière à provoquer la polymérisation progressive de la résine. Celle-ci s'obtient vers 140 à 150 °C et aboutit à une matière insoluble, dure, occupant, si l'imprégnation a été bien exécutée, les vides cellulaires. L'essence de bois a évidemment une grosse importance : les résineux sont impropres à l'opération ; le hêtre est l'essence qui s'y prête le mieux ; le charme, le robinier, le peuplier peuvent aussi être utilisés.

Imprégnation par lamellation

L'imprégnation des bois ne peut avoir lieu que sur des essences à vaisseaux larges et ouverts, comme le hêtre, sous peine de rester très superficielle et de n'intéresser qu'une faible profondeur. La lamellation permet d'aboutir à une imprégnation totale dans la masse. On part alors de bois découpés en minces feuillets, par tranchage ou par déroulage. Ces feuillets ont une épaisseur de l'ordre du millimètre. Ils sont enduits de résine soit par trempage, soit par encollage. Les feuilles sont ensuite empilées en paquets et placées sous une presse à plateaux chauffants. Sous l'effet de la pression et de l'élévation de température jusque vers 150 °C, la résine pénètre jusqu'au cœur des lamelles et se polymérise à l'intérieur du bois. Finalement, on sort de la presse des blocs lamellés, collés, homogènes, imprégnés dans toute la masse. Comme la mise sous presse amène en même temps une compression transversale des bois, qui peut être réglée suivant les besoins, on peut, par ce procédé, obtenir des bois lamellés non seulement imprégnés à cœur, mais aussi plus ou moins fortement densifiés. Cela permet, en une seule opération, de combiner les deux méthodes, imprégnation et densification.

Propriétés et usages

Au point de vue mécanique, densification et imprégnation, à des degrés différents, donnent des augmentations sensibles des caractéristiques. Les matières plastiques apportent leur contribution particulière. Insensibles à l'action de l'humidité et des produits chimiques, les phénoplastes, isolants électriques, augmenteront les résistances à l'eau et à la corrosion, tout en améliorant les qualités électriques. Un lamellé à feuillets très fins et fortement imprégné sera un remarquable isolant ; un lamellé à feuillets plus épais, plus résistant et plus élastique, sera utilisable dans la construction mécanique. Suivant le degré d'imprégnation et de densification, les caractéristiques et les utilisations seront différentes. On utilise les bois améliorés dans les chemins de fer (éclisses isolantes, supports de rails conducteurs, semelles entre rail et traverse, parois et fonds de wagons), dans les industries chimiques (cuves et récipients divers, bacs de trempage, dispositifs de malaxage, agitateurs,

chariots, rouleaux, résistant à la corrosion), dans le textile (navettes, sabres et fouets de chasse des métiers à tisser), dans le bâtiment (parquets et revêtements spéciaux, planchers antidérapants), dans l'industrie électrique pour l'équipement des réseaux de distribution (supports d'isolateurs, traverses isolantes, dispositifs de protection, perches de manœuvre, tabourets, panneaux et tableaux), dans la construction électromécanique (cales, disques, couronnes, anneaux pour transformateurs et générateurs, tiges de commande, équipages mobiles, structures isolantes de grandes dimensions, pièces pour magnétomètres, tiges filetées, écrous, etc.), en fonderie (modèles, boîtes à noyaux, prototypes, marbres pour plaques modèles), dans la construction mécanique (matrices et poinçons d'emboutissage des métaux légers, billes, rouleaux de roulement, cames, cales, galets de friction, plateaux d'entraînement, roues de transporteurs). Les coussinets, les roues dentées, les pignons, les engrenages présentent une grande douceur de marche, une importante capacité d'absorption des bruits et vibrations. La commande de laminoirs, de pompes, de machines fileteuses, de réducteurs de vitesse, etc., utilise ces engrenages silencieux, qui sont refroidis à l'eau. Enfin, certains bois améliorés imprégnés au bore et densifiés, de densité de 1,35 à 1,40, possèdent une capacité élevée d'absorption des neutrons thermiques et sont employés dans la réalisation des réacteurs.

Bois plastifiés irradiés

De nouvelles méthodes d'amélioration des bois sont apparues au cours de ces dernières années. Elles consistent à faire absorber par ce matériau des monomères polymérisables (styrolène, méthacrylate de méthyle, acétate de vinyle, etc.) et à les polymériser dans la masse au moyen de rayonnement gamma, qui ne laisse aucune radioactivité résiduelle dans les matières irradiées. Le bois est placé dans une enceinte étanche dans laquelle on fait le vide. On y introduit les monomères dans une atmosphère azotée et on laisse au bois le temps de les absorber, au besoin en exerçant une certaine pression. Quand l'absorption est terminée, l'excédent des monomères est extrait de l'enceinte, ainsi que le bois imprégné. Celui-ci est alors introduit dans le dispositif d'irradiation, où il est soumis à un rayonnement, dû le plus souvent à une source de cobalt 60 ou de césium 137. Les monomères libèrent les radicaux, qui provoquent leur polymérisation à l'intérieur même du bois. Des essais ont été réalisés en France, au moyen, notamment, du méthacrylate de méthyle, sur diverses essences (hêtre, chêne, pin). On opère en autoclave par *vide et pression.* L'irradiation du bois imprégné est ensuite réalisée au moyen d'un irradiateur au cobalt. Elle est faite aux environs de 1,5 mégarad, la durée de l'opération variant de 7 à 15 heures. Le pourcentage de monomères absorbés, par rapport au poids sec du bois, varie de 30 à 100 p. 100, suivant l'essence et les conditions de travail. Les propriétés des bois plastifiés irradiés se rapprochent naturellement de celles des bois améliorés classiques. La densité, par la simple imprégnation, sans densification complémentaire, peut passer de 0,6-0,8 à 0,8-1,10. Le bois est stabilisé, et son retrait devient très faible. La dureté, la résistance à l'usure, la qualité du poli de surface sont remarquables. Les résistances aux agents chimiques, à l'humidité, aux intempéries sont également beaucoup plus élevées que celles des bois naturels. Les applications pratiques et industrielles des bois plastifiés irradiés sont évidemment analogues à celles des bois améliorés. Elles touchent à des domaines très divers : pièces pour l'industrie textile et chimique, éléments de machines, manches d'outils, articles de sport (skis, crosses, raquettes, etc.), gabarits, moules, coussinets, modèles, engrenages, etc. Il s'y ajoute, étant donné l'aspect esthétique du bois, qui peut être coloré dans la masse, des applications à l'industrie du meuble (tablettes, pieds, sièges, mobilier décoratif, etc.) et à celle du bâtiment (revêtements décoratifs, parquets, plinthes, portes, etc.). Cependant, le prix de l'énergie d'irradiation, beaucoup plus élevé que celui de l'énergie thermique utilisée dans les procédés classiques, a, jusqu'ici, été l'obstacle au développement de ces nouvelles fabrications.

J. C.

Forest Products Laboratory, *Resin Treated Wood* (Madison, Wisconsin, 1943). / F. Kollmann, *Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe* (Berlin, 1951-1955 ; 2 vol.). / C. N. P. F., *Placages, contre-plaqués, bois améliorés* (Société Mercure, 1963).

aménagement des établissements industriels

Ensemble de la détermination des équipements de production, de l'implantation de ceux-ci à l'intérieur de la superficie ou du volume qui leur est imparti, ainsi que des essais et de la mise en route de l'installation réalisée.

Tout établissement industriel peut être assimilé à un organe ayant des fonctions à remplir. La première de ces fonctions est commerciale : c'est la recherche du profit. Il s'y ajoute une fonction sociale, étant donné qu'une implantation industrielle se traduit par la création d'emplois, donc par l'existence d'un pouvoir d'achat qui sera en grande partie dépensé localement. L'aménagement d'un établissement industriel nécessite donc préalablement :
— la détermination des objectifs visés ;
— le choix des procédés de fabrication ;
— la désignation de l'emplacement (site) imparti pour la mise en place des équipements ;
— l'adoption d'un programme d'étude et de réalisation, concrétisé par un planning prévisionnel et des engagements financiers.

Détermination des objectifs

Les objectifs se résument à la définition (qualité, quantité, prix de revient, etc.) du ou des produits à fabriquer, du délai imparti pour le lancement de la fabrication et du budget prévu pour la mise en œuvre du programme correspondant. Selon la règle de Nichols, le coût global est proportionnel au produit de la production globale par le prix unitaire. Le coefficient de proportionnalité varie de 2 (opérations laissant peu de bénéfice) à 0,5 (opérations laissant un profit honnête), le chiffre 1 étant couramment adopté aux États-Unis. D'autre part, l'objectif consiste à créer une nouvelle usine ou, plus modestement, à aménager plus ou moins partiellement une usine existante.

Choix des procédés

Un établissement industriel se compose d'un certain nombre d'unités réparties, aussi fonctionnellement que possible, à l'intérieur du périmètre définissant les limites territoriales de celui-ci. Cette répartition fait l'objet d'un plan appelé *plan-masse*, sur lequel sont également portées les routes et dessertes. D'autre part, ces dites unités se subdivisent en *unités de production*, chargées d'élaborer les produits destinés à la clientèle, et en *unités auxiliaires* (centrale électrique, chaufferie, station d'air comprimé, magasins, etc.), desservant les précédentes. Toutes ces unités entretiennent donc des liaisons, lesquelles sont mises en évidence au moyen de schémas dits *schémas de principe*. De plus, et chaque fois que cela s'impose, le fonctionnement interne d'une unité est explicité par un *schéma de procédé*, sur lequel apparaît, outre les principaux appareils, les données qualitatives et quantitatives qui définissent le cycle de fabrication. L'élaboration de tels schémas constitue une spécialité, l'*engineering*. Elle est parfois précédée d'une expérimentation préalable, souvent à échelle réduite, *installation* ou *unité pilote*. Pour être pleinement utilisables, ces schémas sont complétés d'une part par des spécifications relatives aux appareils y figurant ou à l'aménagement du local destiné à abriter l'ensemble de l'installation, d'autre part par des *schémas d'instrumentation* précisant les automatismes qui régissent le cycle de fabrication, l'ensemble des schémas de principe et de procédés, ainsi que des documents de complément, constituant le *flow-sheet*, à partir duquel les études d'implantation deviennent possibles.

Engineering

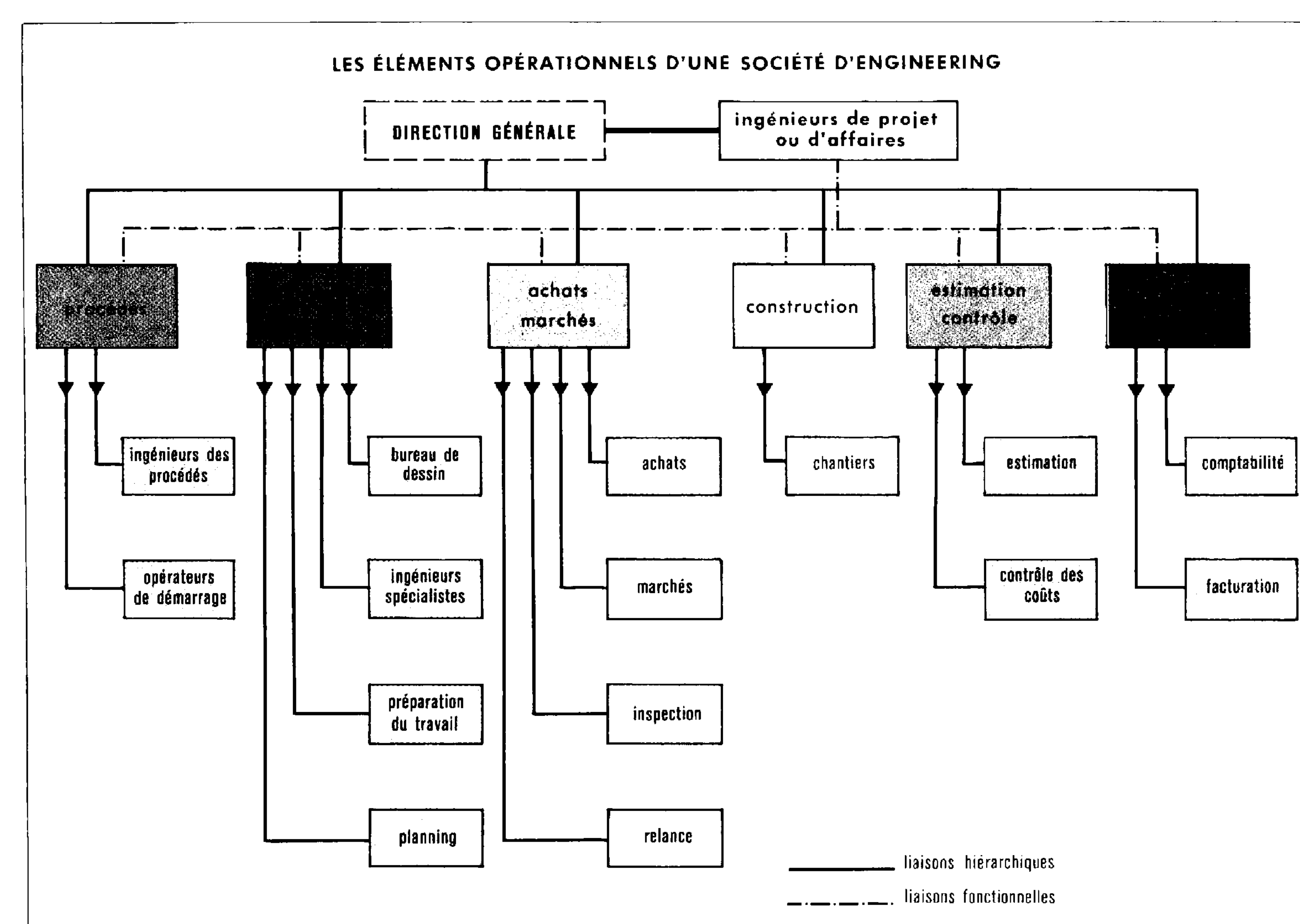
Capacité de rédiger des projets de travaux industriels et d'assurer la direction de ces travaux, ou, par extension, l'activité correspondante. (L'aménagement des usines représente donc un aspect particulier de l'engineering.)

L'engineering fait appel à un certain nombre de techniques, depuis le génie civil jusqu'aux dispositifs automatiques de contrôle et de régulation. Le personnel technique utilisé comprend donc des spécialistes et des coordinateurs. Ces derniers, souvent appelés *ingénieurs de projet*, ou encore *ingénieurs d'affaires*, assurent la liaison avec le futur exploitant, c'est-à-dire le client. De telles activités se sont développées depuis près d'un demi-siècle dans les pays industrialisés, les premiers secteurs touchés étant le pétrole et la métallurgie. Ce développement s'explique par l'importance des programmes de travaux, leur caractère accidentel, la nécessité de rassembler une *équipe opérationnelle* en vue d'un objectif précis. Certaines grandes sociétés, prévoyant une continuité suffisante dans les programmes en question, ont créé leurs propres services d'engineering. On a assisté parallèlement à l'éclosion d'entreprises ayant l'engineering pour seule activité et vendant les prestations correspondantes. Suivant le cas, ces prestations se limitent au procédé *(process)*, à un projet plus ou moins élaboré, à l'ensemble des documents permettant de lancer les consultations de fournisseurs et enfin à l'usine *clés en main*. Un pourcentage de l'ordre de 15 p. 100 des exportations françaises se traite par ce canal.

Les activités d'engineering se trouvent réparties entre plusieurs centaines d'organismes, intégrés ou non au sein d'une entité plus large, chacun possédant sa ou ses spécialités. En France, on peut distinguer :
— des filiales de sociétés étrangères, notamment américaines (Bechtel France S. A.,

Foster Wheeler française, Société française des techniques Lummus, etc.), avec, en règle générale, une vocation pétrolière assez prononcée ;
— des organismes intégrés au sein de certaines grandes compagnies, comme Pechiney ou les Ciments Lafarge, ces organismes travaillant, suivant le cas, au profit de leur employeur ou d'un client extérieur ;
— des filiales d'engineering dont le fonctionnement n'est guère différent des organismes précédents, mais qui, à l'inverse de ceux-ci, possèdent la personnalité morale (cas de la société ENSA, qui appartient au groupe Schneider, de la Société générale d'exploitations industrielles [SOGEI], filiale commune de la Société générale d'entreprises [SGE], de la Compagnie générale d'électricité [CGE], etc.) ;
— des engineerings couvrant un large secteur d'activités (Heurtey, Serete, etc.) ;
— des engineerings nettement spécialisés (Sofremines, Sofrerail, Technip, Groupement atomique Alsthom-Alsacienne-Atlantique, etc.) ;
— des groupements mis sur pied pour la réalisation d'un objectif déterminé, comme ce fut le cas de l'USSI, société chargée de la construction d'une usine de séparation isotopique et de l'architecture industrielle du centre de Pierrelatte.

A. O.



Désignation de l'emplacement

Deux cas sont à considérer, suivant qu'il s'agit ou non d'une nouvelle usine.

Usine nouvelle

Les conditions entrant en ligne de compte sont les suivantes :
— disposition d'une superficie suffisante, d'un profil convenable et judicieusement situé (accès, nature du sol, conditions climatiques, risques de séismes, etc.) ;
— existence d'une main-d'œuvre locale, ou possibilité d'en importer ;
— facilité d'approvisionnement des produits indispensables aux fabrications, énergie comprise ;
— possibilité d'évacuation des déchets ;
— absence d'obstacles administratifs.

L'emplacement envisagé doit présenter la superficie requise dans l'immédiat et offrir des possibilités d'extension. Il faut aussi que le sol supporte les constructions envisagées et que ces dernières, avec les installations qu'elles renferment, ne soient pas mises en péril par des séismes. Le régime des vents dominants est souvent important ; il détermine en effet les directions privilégiées de l'évacuation des fumées et des aérosols, qui, en l'absence de vent, restent suspendus dans l'atmosphère, ainsi que la propagation probable des foyers d'incendie. Les problèmes posés par la main-d'œuvre sont souvent complexes. En zone urbaine, ce ne sont pas forcément les éléments souhaités qui se présentent à l'embauche ; en milieu rural, les candidats se persuadent un peu facilement que la nouvelle usine leur procurera les avantages que la terre leur refuse. Quant à la main-d'œuvre importée, il faut, la plupart du temps, l'attirer par des avantages matériels (salaires, logements, organisation des loisirs, etc.), lesquels constituent chaque fois des précédents.

Les personnes physiques, comme les marchandises, doivent pouvoir entrer et sortir du site quelles que soient l'heure et l'époque de l'année, surtout en cas d'incident ; d'où un aménagement convenable des abords et l'existence éventuelle d'itinéraires de secours. En ce qui concerne les marchandises, trois solutions sont possibles *a priori* : la *route*, la *voie navigable*, la *voie ferrée*.

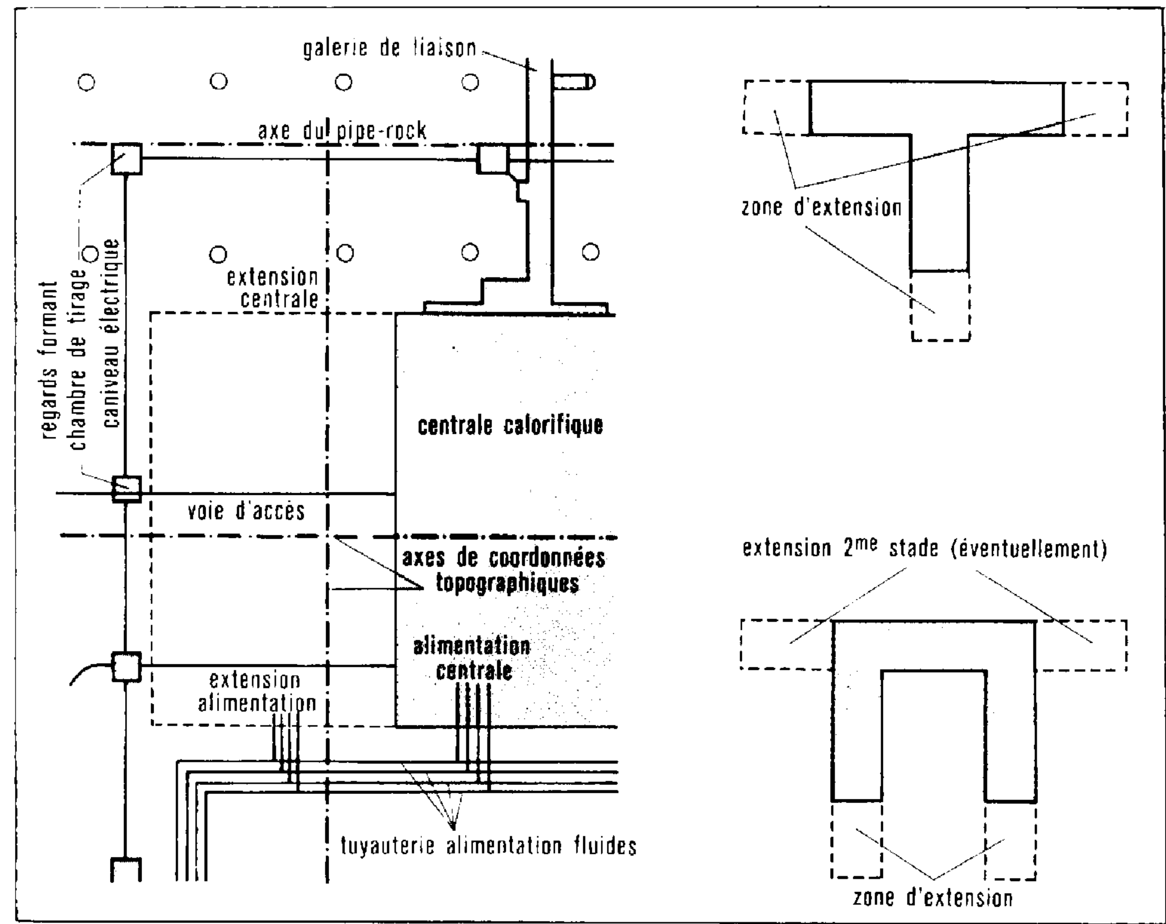
Une route est définie industriellement par le tonnage transporté par unité de temps (en principe en tonnes par heure), avec, pour limitation, la charge maximale admissible par essieu, et par le gabarit imposé par les ouvrages d'art. La voie navigable est avantageuse pour le transport des marchandises lourdes et non périssables, avec, en contrepartie, des sujétions non négligeables (risque de gel prolongé, nécessité de l'aménagement des berges, etc.). L'embranchement ferroviaire constitue presque toujours un élément favorable, mais il ne peut guère être envisagé que si la voie ferrée est suffisamment proche.

Les possibilités d'alimentation en eau et en électricité représentent également des facteurs essentiels dans le choix d'un site, étant donné que toute entreprise se trouve légalement tenue de distribuer de l'eau potable, que de nombreuses installations utilisent de l'eau comme matière première ou comme fluide de refroidissement et que, de toutes les sources d'énergie connues, l'électricité est la plus facile à utiliser industriellement. Si l'eau de rivière ou de canal est la moins onéreuse, elle se trouve souvent chargée en algues, en limons et en effluents divers, ce qui entraîne des traitements plus ou moins poussés (filtration, décantation, chloration, etc.). La nappe phréatique offre une eau moins chargée, mais son débit est souvent limité, surtout s'il existe des cultures dans les alentours, ce qui conduit à l'utiliser plutôt comme source d'eau potable ou, à la rigueur, en appoint. L'eau de ville a l'avantage de présenter une qualité à peu près constante, mais sa distribution n'est jamais gratuite, avec des risques de coupures plus ou moins importants.

Quant à l'électricité, elle est généralement fournie sous forme de courant à haute tension, qu'il convient d'abaisser dans des postes de transformation. Une distribution fiable implique d'autre part la présence de deux lignes d'alimentation à haute tension indépendantes, condition rarement réalisée ; d'où la mise en place fréquente de groupes électrogènes de secours. D'autre part, la présence d'une usine se traduit par des déchets et souvent par des nuisances. C'est pourquoi sa création et ses extensions ultérieures sont soumises en France, comme dans de nombreux pays, à une autorisation gouvernementale.

Extension d'une usine existante

Une définition rigoureuse implique la présence d'une unité d'origine, puis l'adjonction sur celle-ci d'un ou de plusieurs appendices. Cette définition est presque toujours interprétée plus largement, car on désigne aussi sous le terme d'*extensions* les aires réservées sur le plan-masse pour de nouvelles unités de production. Toute extension nécessite une surface donnée, et il convient de ne pas la créer à l'aide de démolitions préalables. La tendance actuelle consiste à ménager sur le plan-masse des *aires d'extension* en donnant aux bâtiments des contours en U ou en T. D'autre part, la mise en place d'une nouvelle unité implique la naissance de besoins supplémentaires, notamment en eau et en électricité. On s'efforce donc, de plus en plus, d'étudier l'aménagement d'un établissement industriel en tenant compte des extensions prévisibles. Les unités auxiliaires se



A droite : extension sur bâtiment en U ou en T.

A gauche : réservation d'une zone d'extension avec mise en évidence des obstacles (pour la clarté du dessin, les cotes ont été supprimées).

trouvent alors déterminées dès l'origine en fonction de ces extensions.

Programme d'études et de réalisation

Sa mise en œuvre implique :
— la désignation d'un maître d'œuvre chargé de diriger l'ensemble du programme et de coordonner son déroulement ;
— le recensement des corps d état et spécialistes appelés à participer à la réalisation ;
— la définition des études à mener de front, parfois appelée *découpage des études* ;
— l'enchaînement et la coordination de ces dernières.

Dans un premier stade, le maître d'œuvre établit la liste des études à mener de front et donne les directives particulières aux responsables. En ce qui concerne les équipements de fabrication, le processus consiste à transformer les *schémas de procédés* en *schémas d installation générale*, représentant les appareils dans leur position réelle, tandis que chaque tuyauterie ou liaison entre appareils fait l'objet d'un repérage particulier. Si les aménagements simples sont souvent exécutés directement à partir des schémas en question, dans les cas plus complexes on établit des plans d'installation générale qui donnent une image fidèle de l'unité envisagée et permettent d'affecter avec précision les volumes (zones) réservés aux diverses tranches d'études. Les plans d'installation de l'équipement de base sont complétés, le cas échéant, par ceux qui résultent des études particulières (plans de génie civil, d'appareils, schémas électriques, etc.) ainsi que par des documents d'inventaire, telles les nomenclatures et listes d'appareils.

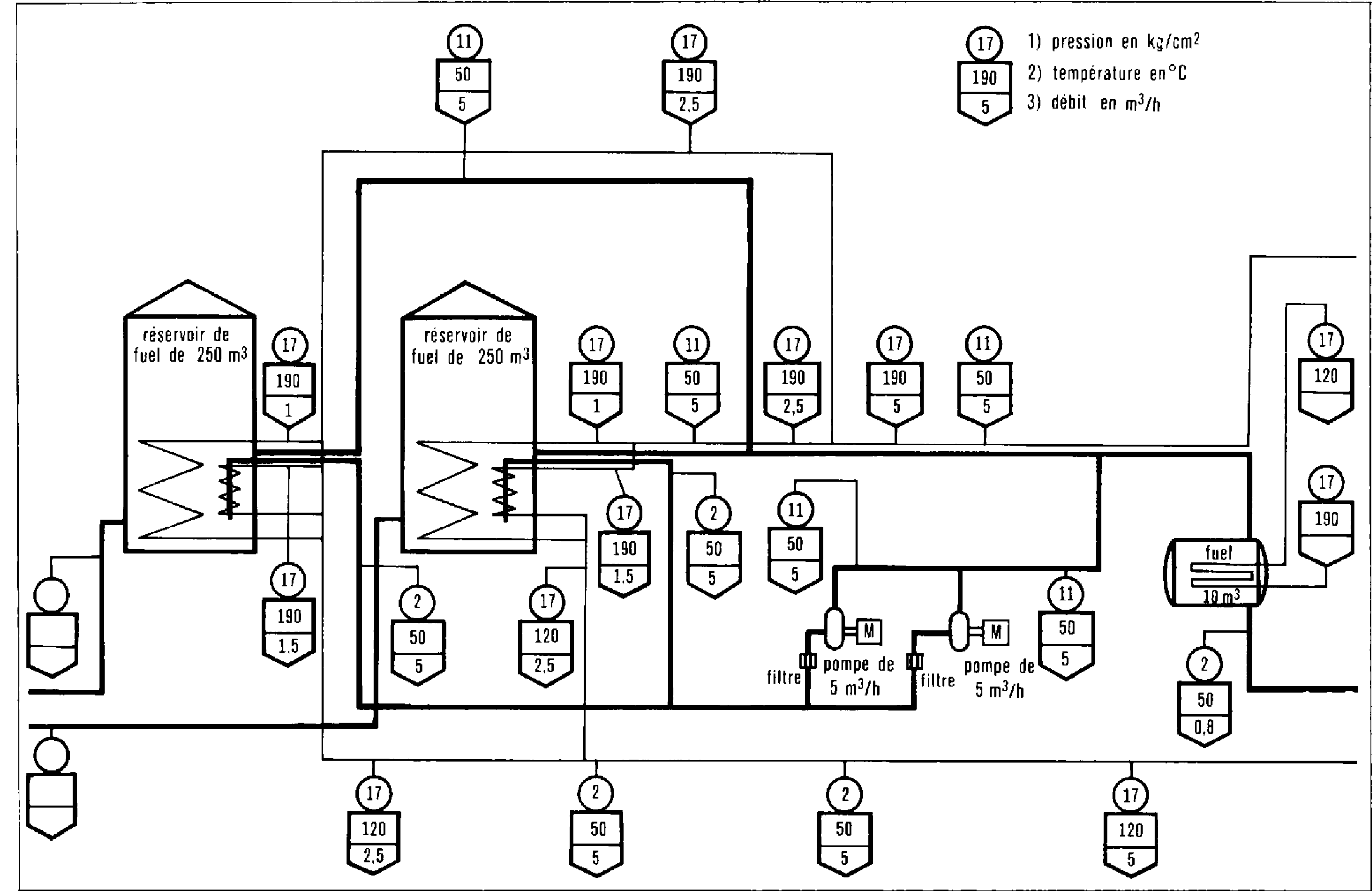
Pour les réalisations complexes, la coordination d'ensemble est facilitée par la tenue à jour de *feuilles d'opérations*, qui constituent un véritable journal de bord des études, en permettant parallèlement de s'assurer que tout a été prévu, puis, ultérieurement, de contrôler l'exactitude des prévisions successives de prix et de délais.

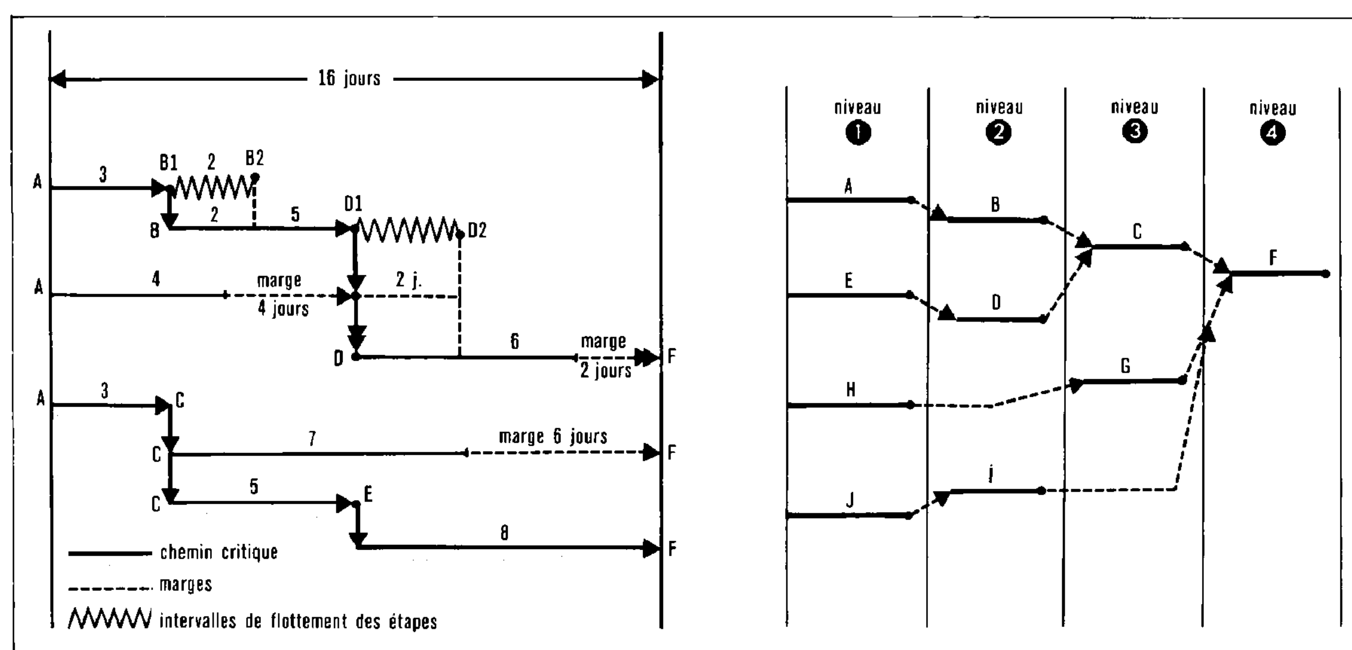
Délais de réalisation

Ils sont fonction :
— du temps nécessaire aux études ;
— des délais de livraison des appareils ;
— des incertitudes du planning prévisionnel ;
— du temps nécessaire aux essais et aux mises au point.

De plus en plus, le planning d'opérations d'aménagement importantes est établi suivant des méthodes (CPM ou *critical path method*, PERT ou *program evaluation and review technique*) expérimentées aux États-Unis et fondées sur la notion d'astreinte entre tâches, associée à la détermination du chemin critique. Il y a astreinte entre deux tâches A et B lorsque la fin de la réalisation de A permet à B de démarrer. En extrapolant, plusieurs opérations peuvent être nécessaires pour passer à une tâche déterminée, ou une opération unique peut permettre le démarrage de plusieurs autres. Les tâches comme les astreintes sont alors représentées sous forme de diagramme étoilé, ou *graphe*, chaque tâche étant symbolisée par un vecteur orienté dans le sens du temps et surmonté d'un chiffre indiquant la durée d'exécution prévue. Il s'ensuit des étapes (d'où le nom de *diagramme des étapes* parfois donné à ce type de représentation), dont l'enchaînement engendre un chemin. L'addition des temps d'étapes portés sur les différents chemins fait apparaître une durée maximale qui correspond à un *chemin critique*, le déroulement des opérations correspondantes conditionnant le délai final de la réalisation.

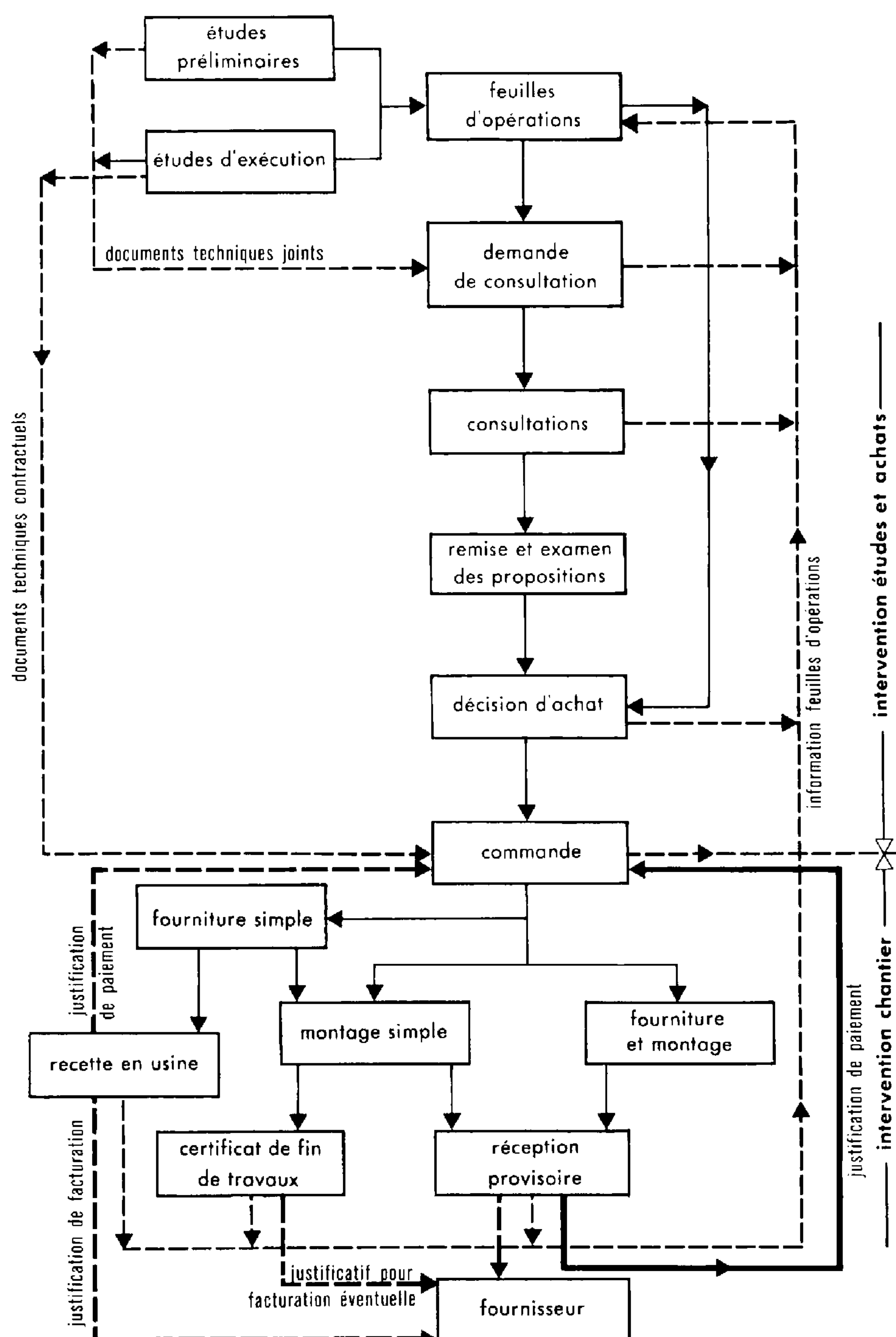
Si les tâches et les astreintes se multiplient, on préfère parfois recourir à une représentation différente, dite *représentation linéaire*, dans laquelle l'ensemble du réseau apparaît sous forme de lignes horizontales et verticales. À cet effet, on classe les tâches par niveau suivant les astreintes qui les lient, puis on dispose à nouveau le réseau sous forme linéaire, laquelle permet de mettre immédiatement en évidence le chemin critique ainsi que les *chemins subcritiques*, ou chemins





Ci-contre, à droite : classement des tâches par niveau suivant les astreintes qui les lient (le niveau 1 rassemble les tâches qui n'en comptent pas). *A gauche :* détermination d'un chemin critique par procédé graphique.

Ci-dessous : schéma récapitulant les étapes parcourues entre les études préliminaires et les réceptions terminales et donnant l'enchaînement des opérations correspondantes.



dont la durée vient immédiatement derrière celle du chemin critique. Toute réduction du délai final de réalisation suppose donc un raccourcissement du chemin critique, ce raccourcissement étant capable, à son tour, d'engendrer un nouveau chemin critique et, par conséquent, de nouveaux *points durs*, sur lesquels on s'efforcera de peser.

Réalisation matérielle

Elle se déroule suivant un plan qui tient compte des facilités d'accès sur le site, des délais de livraison des appareils, du temps nécessaire pour le montage, les essais et les mises en service, enfin des possibilités financières. Sauf pour des réalisations très simples, le responsable du chantier doit coordonner les activités de plusieurs corps d'état, veiller sur les *limites des prestations* (de manière que l'ensemble de la réalisation forme un tout continu), contrôler l'exécution aux divers stades d'avancement, enfin superviser les essais et mises en service. Pour de petits chantiers, on a parfois intérêt à passer avant leur ouverture la totalité des commandes. Pour les chantiers importants, l'avancement du travail va de pair non seulement avec la passation des commandes, mais encore avec le déroulement des études. D'autre part, la conduite des travaux nécessite la décomposition préalable des commandes en trois catégories : fourniture simple, fourniture avec montage, montage simple. L'aménagement d'une usine représente une opération complexe, justifiant l'intervention de spécialistes soit à un stade particulier, soit pour la réalisation de l'ensemble du projet : livraison d'une usine *clés en main.*

Engagements financiers

Une méthode d'évaluation précise consiste à partir du *schéma de procédé*, afin d'y repérer les principaux appareils, puis à chiffrer leur coût (fourniture simple) avec précision. Ce chiffre est évidemment à préciser au fur et à mesure qu'évoluent les études ; il reste lié d'autre part au tracé du schéma, avec les indications numériques qui y sont portées.

A. O.

H. F. Rase et M. H. Barrow, *Project Engineering of Process Plants* (New York, 1957). / A. Périer, *Entretien et constructions en usine*, t. Ier : *l'Organisation du service* (Entreprise moderne d'édition, 1959). / R. Clements et D. Parkes, *Manual of Maintenance Engineering* (Londres, 1963). / R. Muther, *Systematic Layout Planning* (Boston, 1963 ; trad. fr. *l'Implantation rationnelle de votre entreprise*, Éd. d'organisation, 1966). / Federal Electric Corporation, *A Programmed Introduction to PERT : Program, Evaluation and Review Technique* (New York, 1963 ; trad. fr. *la Méthode PERT*, Entreprise moderne d'édition, 1964). / R. Allusson, *l'Implantation des usines* (Entreprise moderne d'édition, 1965). / A. Ogus, *Construction et aménagement des usines* (Entreprise moderne d'édition, 1967).

aménagement du territoire

Ensemble des mesures concertées qui règlent l'utilisation de l'espace et son équipement de manière à assurer le plein épanouissement des individus, à faciliter la vie sociale en minimisant les frictions qui résultent de la distance ou du rapprochement d'activités antinomiques et à éviter les perturbations de l'équilibre naturel, dont la destruction serait, immédiatement ou à terme, nuisible à la collectivité.

L'idée que l'intervention de la puissance publique est nécessaire si l'on veut une utilisation harmonieuse de l'espace est récente, et l'expression qui recouvre toutes les actions menées en ce sens l'est plus encore. On a un temps parlé de planification physique, de planification régionale, de géonomie, de géographie volontaire. Le vocabulaire s'est fixé dans le courant des années 1950. On ne parle plus guère de géographie volontaire et surtout de géonomie. La planification physique et la planification régionale désignent des aspects particuliers des politiques d'aménagement.

La définition peut sembler exagérément restrictive car, enfin, les groupes humains, même les plus archaïques, marquent le paysage de leur empreinte ; ils aménagent l'espace sans que l'on puisse toujours parler chez eux de mesures concertées à finalité clairement exprimée. Les sociétés ont, de tout temps, façonné à leur convenance le milieu proche ou lointain, mais, jusqu'à une date récente, elles l'ont fait comme M. Jourdain faisait de la prose, naturellement et sans s'en rendre compte. Depuis un demi-siècle, on a pris conscience des tensions qui naissent d'initiatives individuelles et peuvent se révéler néfastes à certains groupes ou à tout le corps social.

L'aménagement de l'espace dans les sociétés traditionnelles

Comment se peut-il que ce qui se faisait autrefois spontanément soit si dif-

ficile de nos jours ? La question n'est pas vaine : on doit nécessairement y répondre si on veut comprendre la nature profonde des politiques contemporaines d'aménagement.

Les activités humaines ont un support spatial : c'est de la terre qu'on tire l'alimentation, et la superficie que l'on doit ainsi mobiliser pour nourrir chaque individu est notable, même lorsqu'on sait éviter l'épuisement du sol. En dehors des champs, il faut des logis pour habiter, des ateliers, des bureaux et des usines pour travailler, des parcs et des terrains de jeux pour se détendre et se reposer. Les déplacements se font sur des pistes, des chemins, des routes. L'utilisation que l'homme fait du sol suppose des aménagements qui en fixent l'emploi et l'affectent définitivement à la satisfaction de l'un ou de l'autre des besoins de la collectivité.

L'étendue, qui sert de support aux diverses activités, fait naître dans tout groupe humain des tensions centrifuges : elle se différencie dans la mesure où elle nécessite des équipements particuliers. Mais les sociétés luttent contre la dispersion qui naît des consommations d'étendue : à trop se diluer, elles perdraient leur raison d'être. L'aménagement de l'espace, à ce niveau, cherche à régler l'ordonnance des distances de manière à traduire autant que possible dans le plan le système complexe des liaisons sociales et à maintenir entre l'individu, le groupe et le milieu un certain équilibre.

Tout aménagement est donc le résultat de décisions complexes. Toutes ne sont pas de même nature. Certaines ont un aspect structurant. Ainsi en va-t-il de celles qui règlent l'affectation du sol à telle ou telle utilisation : le tracé des voies de circulation, la délimitation des périmètres habitables ou des zones à cultiver sont de ce type. À une autre échelle se situent les décisions d'adaptation à la structure qui existe déjà : on fréquente plus assidûment les parents, les amis, les établissements que l'on trouve à proximité ; on renonce à des relations qui entraînent des déplacements trop longs.

La souplesse des comportements n'est pas illimitée, si bien qu'il doit exister une certaine harmonie entre la disposition des équipements structurants et les besoins et les goûts de ceux qui les utilisent.

Les sociétés traditionnelles parviennent généralement assez bien à cet équilibre nécessaire. Comment peut-on expliquer ces résultats remarquables, alors que les problèmes ne sont pas clairement formulés, qu'ils n'angoissent pas la conscience collective ? C'est un point que la géographie humaine n'a pas suffisamment éclairé. Il est pourtant capital.

Lorsqu'on reproduit des configurations déjà éprouvées, on sait leurs défauts et leurs avantages. Aussi les décisions se situent-elles dans un contexte où l'avenir n'est pas inconnu : elles peuvent tenir compte des effets secondaires prévisibles. Elles laissent place au jeu de la rétroaction. La connaissance des conséquences possibles de telle ou telle mesure est suffisamment partagée pour qu'il ne soit pas nécessaire d'en expliciter tout à fait les motifs. On agit rationnellement sans avoir besoin de mettre en forme la démarche adoptée.

Les sociétés traditionnelles n'ignorent pas le progrès technique. Elles innovent, elles évoluent. Elles ne sont malgré tout pas systématiquement tournées vers la transformation. Elles y opposent parfois une hostilité décidée et ne l'admettent que si elle est limitée et ne remet pas en cause les conventions reconnues. Dans de tels milieux, on ne bouleverse que lorsqu'on s'y trouve contraint, et, toutes les fois que la chose est possible, on trie parmi les nouveautés de manière à ne recevoir que celles qui sont les plus compatibles avec le système prédominant.

Ainsi, l'aménagement de l'espace est-il, dans les sociétés traditionnelles, le résultat de décisions qui s'intègrent dans des modèles déjà connus, ce qui explique à la fois son efficacité et son apparente spontanéité.

Dans la plupart des cas, les contraintes écologiques demeurent très directement perceptibles : si l'on exige trop des sols, un cycle d'érosion se déclenche, et l'on prend tout de suite conscience de la menace qu'il fait peser sur la vie future du groupe. Les cellules sociales gardent un support écologique local ou proche, ce qui limite la dimension de la plupart des concentrations humaines. La plus grande partie des décisions qui structurent l'espace échappe au pouvoir central et se prend au niveau des communautés territoriales locales ou régionales. C'est peut-être là une des raisons pour lesquelles on a le sentiment que l'aménagement se fait en marge du pouvoir dans les sociétés rurales. Il n'y a guère que pour quelques biens que les échanges se font alors à longue distance. Les États se sentent parfois responsables de l'entretien des routes qui permettent les relations de ce genre, comme des conditions dans lesquelles les transactions sont effectuées. Mais cela ne va généralement pas bien loin : les moyens dont disposent les autorités centrales sont souvent modestes.

Il y a cependant des cas où l'aménagement de l'espace requiert l'« action du Prince » : ainsi lorsqu'il faut mettre sur pied un programme général de lutte contre l'érosion des sols ou lorsqu'il faut régulariser des eaux ou les répartir entre des terres assoiffées. Ce que décide une communauté installée à la partie haute d'un bassin retentit sur tout ce qui vit à l'aval. L'organisation de l'ensemble ne peut relever que d'une autorité centrale : selon Karl A. Wittfogel (*le Despotisme oriental. Étude comparative du pouvoir* ; trad. fr., 1964), le modèle asiatique et le despotisme oriental ne sont que les corollaires de la mise en place de systèmes de contrôle des eaux dans des pays où la prospérité naît nécessairement de l'irrigation et de la lutte contre les irrégularités de toutes sortes.

Les effets de la révolution des transports et de la révolution industrielle sur les mécanismes de l'aménagement de l'espace

Les conditions qui prévalent depuis la révolution des transports et depuis la révolution industrielle sont différentes. Les sociétés ont compris la fécondité du changement, le réclament, le désirent, l'expérimentent. Elles se trouvent confrontées avec des problèmes sans cesse renouvelés : il leur est difficile de prévoir toutes les conséquences directes et indirectes des décisions d'affectation du sol. Il ne suffit plus de se référer aux modèles traditionnels : dans chaque cas, il convient de se livrer à un examen complet de la situation si l'on veut parvenir à une vision claire des effets en retour.

Les progrès des communications facilitent l'acheminement à longue distance des produits que l'on tire de la terre : le support écologique des groupes humains cesse d'être proche. Il peut être constitué par des terres disjointes, et que jamais on ne visite : n'est-ce pas le cas pour les citadins du monde actuel ? Le sens des solidarités entre l'homme et le milieu se trouble. L'homme moderne n'est pas habitué à tenir compte de la nature, dont il apprécie mal les subtilités : il est tout étonné lorsqu il doit composer avec elle ; bien souvent, il lui impose des charges qu'elle ne peut supporter et la détruit sans le désirer. Dans les régions productrices, les problèmes écologiques restent directement perceptibles, mais il est souvent impossible de les résoudre : cela nécessiterait des banquettes pour lutter contre l'érosion, l'emploi d'engrais pour éviter l'appauvrissement de la terre, le ralentissement du cycle de rotation des cultures ; mais les prix, qui dépendent des marchés lointains, sont trop bas pour que l'on puisse réagir. La sauvegarde des équilibres écologiques n'est plus du ressort des communautés locales : elle ne peut être assurée que par des mesures générales, qui contraignent les clients lointains à payer les équipements qui maintiendront à terme leurs approvisionnements.

L'accroissement de la mobilité des biens, l'allongement des déplacements humains vont dans le même sens : les combinaisons productives embrassent de si vastes étendues que les communautés locales sont incapables de les comprendre ; leur nouveauté est telle qu'on ne peut s'appuyer sur aucun précédent pour juger de leur nocivité, de leur efficacité et de leur stabilité. Ainsi on se trouve confronté avec une série de questions qu'ignoraient les sociétés traditionnelles. Le progrès prive d'une part des moyens par lesquels se trouvaient rétablies les situations les plus graves : on échappe aux famines et aux épidémies, qui effaçaient en une saison la poussée démographique de générations entières et rétablissaient les équilibres écologiques compromis. Les établissements humains croissent sans craindre la pénurie, si bien qu'il se crée des entassements inimaginables il y a un siècle.

Dans les sociétés préindustrielles, la plus grande partie de la population vivait à la terre et du travail de la terre ; la liberté de localisation était fort limitée : le semis primaire du peuplement était imposé par la nature. Les bourgs, les villes, les cités en dépendaient étroitement. De nos jours, l'agriculture occupe moins de monde : la répartition des hommes pose de nouveaux problèmes : elle résulte de forces de nature économique, sentimentale ou culturelle. Les déséquilibres régionaux apparaissent comme des maladies du corps social et demandent correction.

L'aménagement de l'espace est devenu une préoccupation essentielle de nos sociétés ; il demande des solutions toujours renouvelées à l'image d'un milieu qui appelle l'innovation ; il échappe aux communautés locales qui le menaient autrefois, et les solidarités

plus larges que font naître les échanges plus lointains entraînent des déséquilibres qui sont devenus choquants. Les sociétés préindustrielles pouvaient se fier à un jeu d'automatismes simples pour établir un équilibre stable et pour créer un cadre harmonieux de vie. Les sociétés modernes n'ont longtemps disposé, pour ajuster les décisions multiples des agents économiques et géographiques, que des mécanismes du marché : en libérant les individus des vieux modèles de conduite et de comportement, celui-ci a joué un rôle essentiel dans le démarrage de la croissance. Mais il s'est vite révélé incapable de déboucher sur des solutions harmonieuses : il ne tient pas compte de tout, il néglige les coûts sociaux ou ceux qui se trouvent reportés trop loin dans le futur ; c'est, en définitive, de l'inefficacité des procédures libérales d'organisation de l'espace qu'est né le besoin de penser l'équilibre spatial, la nécessité de l'aménagement concerté.

La prise de conscience du besoin d'aménager

Elle s'est faite rapidement, mais n'a pas toujours abouti à une vision d'ensemble des problèmes. En Angleterre, au départ, ce sont les malformations du cadre de vie qui sont le plus durement ressenties : les grandes cités de l'ère victorienne sont condamnées, et l'aménagement de l'espace prend d'abord la forme d'une croisade pour l'assainissement du tissu urbain et pour la création de villes nouvelles aux fonctions harmonieuses. Aux États-Unis, à la même époque, on voit la frontière se refermer, et le gaspillage effréné auquel on se livre depuis un siècle compromet l'Amérique future. Les États-Unis manquent d'une tradition de conservation. Celle qui avait existé à l'époque coloniale en Nouvelle-Angleterre, et qui marquait encore des auteurs comme George Perkins Marsh (*Man and Nature*, 1864), n'avait pas résisté à la tentation de la frontière : le problème écologique apparaît d'emblée aux Américains comme le plus important de ceux qui ont trait à l'aménagement.

Entre les deux guerres mondiales, la prise de conscience se fait plus générale et revêt des formes plus diverses. En Angleterre, la crise durable qui atteint les régions industrielles nées et équipées au XIXe s. met au premier rang des préoccupations du pays le développement harmonieux de l'ensemble national. Aux États- Unis, les problèmes de conservation prennent à leur tour une dimension régionale ; le Sud et la région des Prairies se trouvent menacés, secoués et partiellement ruinés par les effets d'une agriculture trop brutale. On essaie de refaire de la vallée du Tennessee une terre de prospérité ; on est ému par la catastrophe qui frappe le « dust bowl » (région dénudée) de l'Oklahoma.

En France, les géographes insistent moins sur l'harmonie et la complémentarité des provinces. Ils déplorent le dépeuplement d'une bonne partie des zones rurales. Dans un pays à la démographie avare, l'exode des jeunes vers les grandes agglomérations apparaît comme une folie : on parle de Paris et du désert français.

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, le thème du déséquilibre régional s'est renforcé avec insistance : peu de nations ont une croissance harmonieuse. On s'attarde sur les zones de détresse, qui viennent retarder, par leur masse, des ensembles par ailleurs dynamiques (on pense au Mezzogiorno italien). À l'échelle du globe, on découvre le tiers monde et les difficultés du démarrage chez les peuples sous-développés.

Depuis quelques années, les problèmes des grandes agglomérations passionnent l'opinion des pays avancés : on revient par-là aux préoccupations des aménageurs anglais du début du siècle, à ceux qui rêvaient de villes nouvelles. Mais on ne cherche plus à créer une cité idéale : on essaie d'abord de comprendre les maux qui frappent les villes actuelles, puis d'analyser leurs faiblesses, afin de les rendre à la fois plus accueillantes à l'homme et plus douces à la nature.

L'aménagement du territoire, c'est la réponse à ces déséquilibres multiples ; il est rarement apparu à ceux qui l'ont prôné à ses débuts comme devant conduire à des opérations de caractère global. Ils estimaient nécessaire de corriger des mécanismes défaillants et de faire face à des problèmes que ne connaissaient pas les sociétés traditionnelles. Rares furent ceux qui se montrèrent capables de saisir le problème dans son ensemble. C'est de cela que proviennent les doutes et les hésitations que l'on remarque dans tous les pays et sous tous les régimes en matière d'aménagement. On ne sait quelles options préférer. On puise dans un arsenal varié de mesures et de règlements, sans savoir l'efficacité que l'on peut en attendre et sans prévoir les conséquences lointaines des actions menées. La politique d'aménagement du territoire est ainsi faite d'approximations successives et de brusques volte-face, lorsqu'on prend conscience de l'inutilité des décisions arrêtées antérieurement. Il y a peu de domaines où l'on ait consommé plus de recettes au cours des vingt-cinq premières années de l'après-guerre. Les difficultés sont plus visibles dans les pays capitalistes. Dans les États socialistes, on insiste volontiers sur la permanence des objectifs et sur la volonté d'aboutir à une organisation rationnelle de l'espace. Mais l'examen des cadres législatifs et des actions menées révèle là aussi de nets revirements et, parfois, l'aveu de l'impuissance à maîtriser des évolutions pourtant condamnées.

Objectifs de l'aménagement : démocratie et doctrines

Pour comprendre les politiques d'aménagement du territoire, il faut savoir pourquoi sont retenus tels ou tels moyens d'intervention. Mais il faut d'abord connaître les buts qui ont été choisis et déterminer les raisons qui les ont fait retenir. C'est là un problème difficile, auquel on a apporté, selon les lieux, des solutions très diverses.

Pourquoi ne s'adresserait-on pas aux intéressés ? N'est-il pas plus simple et plus raisonnable de demander à l'ensemble de la population ce dont elle a besoin, ce dont elle rêve et ce qu'elle est disposée à sacrifier pour parvenir à l'aménagement souhaité ? On voit tout de suite l'avantage d'une telle démarche : elle évite à l'aménageur de procéder à des choix difficiles, elle laisse à l'ensemble des citoyens la responsabilité de l'organisation de leur cité, elle les rappelle à leurs devoirs politiques.

Mais les difficultés sont multiples. Demander à ceux qui en supporteront les conséquences les principes généraux des actions d'aménagement paraît très facile, mais à qui s'adresser ? aux élus ? aux électeurs ? à l'ensemble de la population ? Est-on certain d'obtenir la même réponse dans tous les cas ? Il arrive d'ailleurs très souvent que les représentants officiels ne désirent pas s'engager dans des domaines où ils sentent mal les préférences de ceux qui les ont désignés. Il faut alors consulter la population. Mais on s'aperçoit bien souvent qu'elle n'a pas d'opinion ferme. Cela est d'autant plus fréquent que les problèmes affectent des ensembles plus larges. On peut trouver à l'échelle d'une ville des positions nettes au sujet des décisions à prendre : on sait où il convient de laisser des espaces verts, où il faut faire passer des voies rapides. Mais il est rare de rencontrer des gens qui soient capables d'exprimer des souhaits cohérents en matière de politique régionale ou nationale : doit-on limiter la croissance des grandes villes ? favoriser les régions périphériques ? faire des investissements élevés en zones rurales ? Chacun répond en fonction de ses intérêts particuliers ou ne répond pas, s'il ne se sent pas concerné.

Que valent d'ailleurs les souhaits manifestés ? Les sociologues ont effectué en ce domaine des recherches critiques dont les résultats sont révélateurs. Très souvent, les gens interrogés expriment comme une opinion personnelle ce qui n'est qu'un cliché largement diffusé dans le milieu. Les indications obtenues traduisent plus directement le conditionnement social qu'une réflexion individuelle. Les questionnaires le révèlent souvent. En posant la même question sous deux formes différentes, l'une très classique dans son libellé et qui appelle le stéréotype, et l'autre qui oblige à tenir compte des éléments originaux de la situation, on obtient deux réponses dissemblables. Que valent donc les résultats des enquêtes menées auprès d'un large public ? S'agit-il d'une méthode réellement démocratique ? Certains recommandent de ne tenir aucun compte des indications ainsi retenues, puisqu'elles reflètent le parti pris qu'a fait naître le conditionnement. Mais, à les négliger, ne risque-t-on pas d'ignorer des besoins bien réels ?

Comme les options en matière d'aménagement sont souvent confuses, comme beaucoup d'individus y sont indifférents, comme les avis qu'ils donnent sont mal motivés, il arrive que les politiques d'intervention ne soient justifiées que par des considérations de doctrines. On ne se préoccupe plus de savoir ce que désirent les gens, ce dont ils souffrent et ce qu'ils aiment. On détermine ce qui est bon pour eux, on impose ses vues. Est-il besoin de dire que c'est la procédure la plus utilisée ? Elle s'appuie sur une tradition ancienne en ce qui concerne l'aménagement des villes. Il y a eu de tout temps des gens pour rêver à la cité idéale.

Les doctrines de l'aménagement et la ville

Durant la première moitié de ce siècle, la plupart des doctrines ont été hostiles à la ville. On a étudié l'histoire de ce désaveu et noté ses origines morales

(pour les prédicateurs chrétiens, la ville est un lieu de tentation et de débauche). Vers la fin du XIXe s., le mouvement se complique : la vie urbaine est condamnable parce qu'elle est artificielle et coupe l'homme de la nature. On retrouve cela à l'arrière-plan du mouvement d'Ebenezer Howard en faveur des « garden-cities » ; les villes nouvelles que les Anglais créent à partir de ce moment sont des anti-cités.

La méfiance à l'égard des villes est, en matière d'aménagement, également sensible lorsque les problèmes se posent à l'échelle d'une nation. Les géographes et les démographes français ont condamné pendant un demi-siècle l'exode rural et la dépopulation des campagnes. L'idéologie du retour à la terre a été la première à s'imposer lorsque, durant la Seconde Guerre mondiale, les préoccupations d'aménagement se sont fait jour. Cela marquait à la fois une incapacité à comprendre les mécanismes sociaux et économiques du monde moderne, et la force des préventions contre la civilisation urbaine.

L'idéologie du retour à la terre n'a eu qu'un temps. D'autres lui ont succédé, qui ont continué à faire prévaloir les attitudes hostiles à la ville en matière de géographie volontaire. Mais les vues se sont nuancées. Les recherches de Colin Clark ont montré que l'exode rural était la conséquence normale de gains de productivité qu'il était difficile de condamner et contre lesquels on n'avait pas à lutter. Les travaux des champs ne peuvent occuper qu'une petite partie de la population des nations modernes. On ne condamne plus que la croissance des villes les plus importantes : ce sont les plus inhumaines (c'est la doctrine qui a prévalu en France à la suite des publications de Jean-François Gravier, immédiatement après la dernière guerre). On souhaite aussi le développement d'agglomérations au paysage à demi rural (c'est surtout dans les pays anglo-saxons que ce souci se remarque).

Face à ces doctrines hostiles à la ville, on a vu naître depuis une quinzaine d'années des courants d'inspiration opposée. Les agglomérations se sont étalées au point de ne plus ressembler aux villes de jadis : elles sont faites de lotissements monotones ou de grands ensembles qui ne se prêtent guère à l'épanouissement des personnes, et elles ont tous les inconvénients de la ville, sans présenter aucun des avantages qui naissaient traditionnellement de la multiplicité des contacts et de la richesse de la vie de relation. Les tares de l'organisation spontanée de l'espace ne viennent pas, pour les tenants de cette doctrine, de la prolifération des villes, de la croissance de trop grandes agglomérations, mais bien plutôt de l'imperfection croissante des êtres urbains. On cesse, du coup, de lutter contre le gigantisme. On défend les cités au riche passé. Ainsi, tout un courant s'est dessiné depuis 1960 pour éviter que Paris ne se trouve progressivement privé de ce qui alimente sa croissance.

L'aggravation des pollutions vient de mettre à la mode une dernière famille de doctrines d'aménagement : celles qui se donnent pour but de sauver les équilibres naturels. Il n'y a pas là d'idéologie antiurbaine systématique : la ville est encore plus menacée que la campagne par les perturbations de l'environnement, et, en luttant pour un milieu propre, on défend à la fois les espaces ruraux et les noyaux urbains. Mais, dans la mesure où la ville s'étale à cause de l'automobile, qui est responsable de la plus dangereuse partie des pollutions citadines, le mouvement s'inscrit contre une certaine forme de gigantisme urbain, contre une certaine conception de l'existence qui est celle des grandes métropoles des pays industrialisés.

Les doctrines de l'aménagement sont souvent motivées lorsqu'elles touchent aux villes par des considérations un peu simplistes ou par des réactions sentimentales. Mais on voit vite que de telles attitudes ne suffisent pas à inspirer des plans cohérents. Il faut plus et moins si l'on veut parvenir à un équilibre harmonieux : moins, car, dans la plupart des cas, le problème est non pas de nature morale, mais de nature économique, et la doctrine devient difficilement applicable lorsqu'elle ne s'appuie pas sur des considérations de coûts et d'avantages ; plus, car les grands principes sont impuissants à justifier les décisions dans nombre de cas ; le choix n'est pas entre les mesures qui iraient contre la nature et des mesures qui la protégeraient : il se situe entre des politiques qui protègent et détruisent à la fois, mais selon des modalités différentes. C'est pour cela que l'aménagement s'appuie aujourd'hui sur un corps de connaissances précises. On ne prend pas parti pour ou contre telle chose. On propose des mesures qui tiennent compte de la complexité des enchaînements directs et indirects en matière spatiale. Pour limiter la croissance des agglomérations les plus importantes, il ne suffit pas de bloquer leur expansion par une série d'interdictions ; il faut prévoir l'accueil ailleurs des éléments qui auraient été les grossir ; il faut trier les centres qui seront les plus capables de bénéficier des aides accordées. I,'aménagement du territoire suppose une connaissance précise des mécanismes qui président à la réalisation des équilibres spontanés, de manière à choisir les points d'intervention stratégiques et à réaliser les opérations aux moindres coûts.

Aménagement et science régionale

La multiplicité des approches scientifiques de l'aménagement montre la difficulté que l'on éprouve à percer tout à fait les mécanismes que l'on veut maîtriser. Pour tout ce qui touche aux déséquilibres régionaux, on a fait appel très tôt aux travaux des spécialistes, car les problèmes qui se posent à cette échelle ne suscitaient guère de prises de position sentimentales.

Il fut de mode, un temps, dans le monde socialiste et dans certains pays d'Europe occidentale, de mettre en rapport le sous-développement régional et la prolifération des activités tertiaires, que l'on considérait comme parasites. On s'efforçait donc de lutter contre les déséquilibres de croissance en mettant sur pied une politique réaliste des implantations industrielles. En provoquant la dispersion des usines, en les plaçant dans des régions rurales ou dans des cités petites ou moyennes, on devait arriver, pensait-on, à enrayer la désertion des régions les plus pauvres et à égaliser les chances de toutes les parties de l'espace national. L'idéologie qui préside aux expériences d'aménagement du territoire dans nombre de pays socialistes demeure de ce type. On essaie de répartir aussi également que possible la population et les niveaux d'existence au sein du pays en agissant sur les activités secondaires. Ici, on met en place des complexes qui exploitent les ressources naturelles dans un milieu riche en matières premières, mais jusqu'ici peu exploité. Ailleurs, on attire des industries légères pour occuper une main-d'œuvre d'origine rurale surabondante dans des milieux mal doués.

Dans les pays occidentaux, on a pris conscience plus tôt des limites de l'efficacité de ces politiques. On s'est aperçu d'abord que les résistances à la localisation autoritaire étaient grandes. La main-d'œuvre refuse généralement de se déplacer en bloc. Les mouvements de migration sont presque toujours de nature individuelle. Les régions rurales se sont révélées très répulsives, de même que certaines petites villes. Les espaces périphériques, ceux qui sont mal situés par rapport aux secteurs les plus actifs de la nation, se trouvent systématiquement oubliés. Fait-on un effort spécial en faveur de ces zones, comme c'est par exemple le cas depuis de nombreuses années pour le Mezzogiorno italien ? Les régions qui bénéficient le plus directement de l'effort sont celles qui sont déjà industrialisées, car elles sont mises à contribution pour fournir les biens d'équipement nécessaires aux opérations.

Là même où l'action sur l'emploi industriel est efficace, on s'aperçoit qu'elle ne suffit pas à résoudre les problèmes de déséquilibre. On évite parfois l'entassement de la population dans certaines aires urbaines, mais on ne parvient pas à éviter la concentration des moyens de commandement ; certains espaces conçoivent, dirigent et attirent une portion croissante des élites ; d'autres exécutent, réussissent à se développer en nombre, mais s'appauvrissent qualitativement.

On a fait porter tout l'effort sur l'implantation des activités industrielles : on a eu tort. C'est à ces conclusions que l'on est parvenu dans un certain nombre de pays européens aux environs de 1960. L'action sur les implantations industrielles, qui avait été inspirée par les mesures proposées dans l'Angleterre des années 30 pour faire sortir du marasme les bassins houillers, doit être complétée par d'autres ou remplacée par elles. On commence à s'interroger sur le rôle des activités tertiaires dans l'équilibre spatial. On redécouvre les travaux des théoriciens des lieux centraux et l'on cherche l'origine des déséquilibres actuels dans l'imperfection des réseaux urbains que nous a légués le XIXe s. L'aménageur devient un thérapeute des hiérarchies urbaines. Dans le cas de la France, par exemple, on attribue le gigantisme de l'agglomération parisienne à la médiocrité des capitales régionales du reste du pays. Ne trouve-t-on pas en Italie et en Allemagne des villes vigoureuses dont la population avoisine le million d'habitants et dont le dynamisme est une des clefs de l'expansion générale ? Qu'est-ce que la France peut présenter de comparable ? Lyon et, à un moindre degré, Marseille, mais tout le reste est beaucoup plus menu, même lorsque la population totale, comme à Lille-Roubaix-Tourcoing, peut faire illusion. On décide donc d'articuler toutes les opérations d'aménagement de l'espace

sur une action en faveur des métropoles d'équilibre.

On peut se demander si la réflexion sur les enchaînements spatiaux a été poussée assez loin en France. L'image à laquelle on se réfère toujours implicitement lorsqu'on essaie de défendre l'idée d'une action rééquilibrante est celle que la trame urbaine est bonne si elle dessine des configurations régulières à la surface de la terre — c'est en rendant sa perfection à l'armature des villes que l'on arriverait à définir l'organisation optimale de l'espace. Les recherches contemporaines remettent un peu cela en cause. Les villes se développent beaucoup plus en fonction de leurs spécialisations à l'échelle d'un espace national qu'en raison de leur rôle territorial proche. Les réseaux urbains qui se mettent en place sous nos yeux ne se présentent généralement pas sous la forme d'une pyramide harmonieuse. Les agglomérations urbaines ont tendance à se regrouper par grandes zones mégalopolitaines. N'est-ce pas en agissant sur la configuration de ces zones, en veillant à leur équipement, en évitant leur congestion que l'on parviendra le plus facilement à accélérer la croissance, tout en offrant aux gens le cadre qui leur convient le mieux ?

Ce sont évidemment des questions que se posent un peu partout les responsables des actions d'aménagement. Ils se rendent compte que l'efficacité à long terme de leur action dépend avant tout de la compréhension des mécanismes qui déterminent la répartition des hommes et des activités à la surface de la terre.

Les méthodes d'aménagement

Il fut une époque où les problèmes d'aménagement territorial paraissaient simples. Il suffisait d'élaborer des cartes indiquant à quel endroit devait s'établir telle ou telle activité. Les urbanistes donnaient l'exemple avec leurs plans de zonage. Les écologistes employaient des démarches analogues lorsqu'ils essayaient de sauvegarder les équilibres naturels : ne dessinaient-ils pas des réserves, des zones en défens ? Ne demandaient-ils pas une réglementation très précise de l'usage du sol, de manière à éviter les nuisances multiples ? Il fut un temps où le travail de l'aménageur était essentiellement celui de la planification physique. D'ailleurs, lorsque l'inspiration était purement doctrinale, pouvait-il en aller autrement ? N'était-ce point sur la planche du dessinateur que l'on pouvait choisir les ordonnances les plus propres à mêler la nature à la ville ou à éviter la multiplication des pollutions ?

Les résultats obtenus ainsi se sont révélés rapidement insuffisants. Il est bon d'indiquer où doivent avoir lieu les implantations : mais il faut également prévoir les moyens qui les permettront. On a compris que les opérations de développement devaient se suivre dans un certain ordre si l'on désirait aboutir à des réalisations harmonieuses et éviter les faux investissements, les gaspillages. On a pris ainsi conscience des dimensions économiques des actions d'aménagement. On est devenu également sensible à leur dimension sociale : il ne suffit pas de dessiner un joli cadre pour faire une ville heureuse et agréable à habiter. L'aménagement du territoire se révèle même tellement complexe que l'on commence à douter de certaines des recettes utilisées jusqu'ici. La planification autoritaire des investissements facilite le travail de l'aménageur, mais elle peut être coûteuse, sans que rien permette de prévoir à l'avance les difficultés et de les éviter. Le mécanisme de marché, qui est responsable de la plupart des malformations de l'espace contemporain, n'a pas que des tares : il a l'avantage essentiel d'assurer des actions rééquilibrantes et d'éviter un blocage total à la suite de fautes de conception initiales.

L'aménageur se préoccupe désormais davantage de planification économique ou sociale que de planification physique. Celle-ci apparaît désormais comme un cadre qui limite les options possibles, évite l'apparition de combinaisons coûteuses dans l'avenir, mais un cadre suffisamment large pour que plusieurs ordonnances soient envisageables : le problème essentiel devient alors celui de l'articulation optimale des décisions économiques et sociales. Doit-on pour cela supprimer le jeu des mécanismes libéraux ? On est moins catégorique qu'il y a une génération : il apparaît nécessaire de limiter leur rôle et de les corriger. On y parvient en moralisant le marché, en veillant à ce qu'il intègre non seulement les coûts directs, mais aussi toutes les charges indirectes qui naissent des « déséconomies » d'ensemble. On évite ainsi que les indications qu'il donne ne soient trompeuses. Pour éviter que la spéculation ne rende impossibles toutes les actions d'aménagement de l'espace à l'échelle des villes, des régions touristiques ou des zones mégalopolitaines, on ne la tolère que dans des périmètres limités, ou bien encore on l'étale de manière à émousser ses pointes et à provoquer son essoufflement.

La politique d'aménagement s'appuie à ce niveau sur tout un arsenal de mesures d'incitations qui permettent d'apporter aux mécanismes spontanés du marché une partie des correctifs qui s'imposent. Elle s'étale dans le temps, et son efficacité dépend, nous l'avons vu, de l'ordonnance des mesures les unes par rapport aux autres. Dans la mesure où les équipements structurants sont l'œuvre de l'État, la politique d'aménagement du territoire se trouve dépendre de toutes les actions qui tendent à assurer l'équilibre global de l'économie nationale. On découvre la nécessité de coordonner la planification spatiale et la planification économique générale, sinon, on risque de voir consacrer des sommes disproportionnées aux équipements de base, ce qui ne peut que ralentir dans l'immédiat la croissance d'ensemble, à moins qu'on n'assiste au phénomène inverse : dans un souci d'efficacité immédiate maximale, on crée les équipements productifs dans les zones dont les infrastructures sont suffisantes, on les surcharge même un peu au besoin. Mais, ce qu'on gagne à court terme, on risque de le perdre plus tard, par suite de la congestion qu'on encourage.

La plupart des pays occidentaux ont choisi d'aménager leur espace de manière à accélérer la croissance en limitant le poids des équipements collectifs. Ils ont obtenu ainsi des taux d'expansion élevés, mais, dans certains cas, ils ont laissé se réaliser des accumulations si disproportionnées que tout le proche avenir apparaît sombre : que l'on pense par exemple aux problèmes gigantesques des mégalopolis américaines... Ailleurs, dans les pays socialistes, on a mis au premier plan les impératifs de la décentralisation. On n'a pas toujours évité certains déséquilibres, comme le révèlent les problèmes de pollution atmosphérique que connaît l'Allemagne de l'Est ; on a dispersé à tel point les équipements que la croissance d'ensemble s'est trouvée ralentie : cela semble être le cas de la Pologne.

L'importance des problèmes que soulève l'aménagement de l'espace n'échappe plus à personne : on pouvait encore douter de leur urgence lorsqu'il s'agissait de savoir qui, de la grande ville ou de la petite ville, l'emportait pour servir de cadre harmonieux aux sociétés humaines ; on ne le peut plus, maintenant que la dégradation de l'environnement annule les avantages accumulés par tous les équipements que permet la civilisation moderne. On est plus conscient de la nécessité d'agir, mais on prend mieux conscience des difficultés rencontrées.

L'ère des recettes simples de la planification autoritaire est passée dans tous les pays : on se rend compte qu'il ne sert à rien de décider sans connaître les aspirations et les besoins des gens, sans savoir aussi les limites de leur possibilité d'acclimatation dans des cadres nouveaux. Un peu partout, on multiplie les analyses de comportement, on évalue les préférences pour l'espace, on essaie de voir comment les adaptations se produisent et à quel prix. On cherche aussi à mesurer jusqu'à quel point la direction en matière spatiale peut être efficace : les spécialistes des pays de l'Est n'avaient-ils pas prévu une limitation stricte de la croissance de la population des grandes cités ? N'ont-ils pas été incapables de l'imposer ? Qu'est-ce donc qui, dans leur arsenal de mesures, s'est révélé insuffisant ?

L'aménagement de l'espace était affaire, il y a une génération, de naturalistes, de paysagistes et d'urbanistes. On voit aujourd'hui le nombre de ceux qui y participent se multiplier, et cela ne doit pas étonner. Les sociétés humaines ont, de tout temps, su créer des paysages qui trahissaient leur originalité profonde et résultaient de la composition selon des modes complexes d'une multitude de décisions à composante spatiale. Nous avons dit ce qui avait rendu inopérantes les solutions employées depuis toujours : l'allongement des circuits de relation rompt les solidarités immédiates entre l'homme et le milieu ; les groupements humains s'expliquent moins par le jeu de la nature, davantage par celui des mécanismes purement sociaux ou économiques. Les sociétés modernes se trouvent confrontées avec des problèmes qui leur paraissent insolubles, car ceux-ci ne se posaient pas autrefois à la même échelle qu'aujourd'hui. Les communautés locales, qui étaient gardiennes d'une partie des équilibres spatiaux fondamentaux, perdent leur raison d'être, cependant que les gouvernements provinciaux ou nationaux se trouvent confrontés avec de nouvelles tâches.

Au fur et à mesure que le temps passe, on voit l'aménagement de l'espace reprendre ses vraies dimensions : il n'est pas l'affaire de petits groupes de spécialistes. Les premiers aménageurs s'arrogeaient curieusement des droits qu'aucune société

n'avait renoncé à exercer directement : les transformations actuelles, l'intérêt passionné de l'opinion pour tout ce qui touche à la qualité de l'environnement montrent que les groupes humains se trouvent plus que jamais concernés par la manière dont ils organisent l'espace, dont ils l'utilisent, dont ils font d'un milieu brut une cité harmonieuse. L'aménagement de l'espace revêt des aspects multiples : en tant que problème politique, il intéresse tout le monde ; comme problème technique, il nécessite l'emploi de méthodes de recherches très complexes, pour qu'apparaissent clairement les conséquences ultimes des paris faits aujourd'hui.

P. C.

▶ *Agglomération / Collectivités territoriales / Espace géographique / France / Nuisance / Planification / Pollution / Urbanisation / Urbanisme / Ville.*

J. Gottmann et coll., *l'Aménagement de l'espace* (A. Colin, 1952). / J. R. Boudeville, *les Espaces économiques* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1961 ; 2e éd., 1964) ; *Aménagement du territoire et polarisation* (Génin et Libr. techniques, 1972). / J. Gottmann, *Essais sur l'aménagement de l'espace habité* (Mouton, 1966). / J. Labasse, *l'Organisation de l'espace* (Hermann, 1966). / J. Monod et P. de Castelbajac, *l'Aménagement du territoire* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1971).

Aménophis IV

Pharaon égyptien qui régna de 1372 à 1354 av. J.-C. environ.

Fils du roi Aménophis III et de la reine Tii, sang-mêlé, il n'était point de pure race « égyptienne » (à dominante sémitique) : sa grand-mère était une princesse mitannienne (donc de race aryenne) et sa mère était également une étrangère.

Lorsque Aménophis III meurt, le jeune prince Aménophis (« Qu'Amon soit satisfait ») est âgé de quinze ans, et Tii devient régente. Quatre ans plus tard, celle-ci ayant abandonné le pouvoir, Aménophis IV commence une aventure unique — mais éphémère — dans l'histoire de l'Égypte : il enlève à Amon sa qualité de dieu dynastique, faisant marteler partout ses images et son nom. Il confisque les biens de tous les cultes, supprime la classe sacerdotale et reconnaît la divinité du seul Aton (le soleil en sa forme de disque) : il s'en fait le grand prêtre, le culte étant désormais administré par les officiers royaux. Poursuivant la rupture avec les traditions historiques, il abandonne Thèbes et se construit une nouvelle capitale à Tell al-Amarna (325 km au nord de Thèbes), qu'il appelle Akhetaton (« l'Horizon d'Aton »), lui-même prenant le nom d'Akhenaton (« Celui qui est agréable à Aton »).

Révolution ? peut-être ; plus sûrement, évolution lentement poursuivie et qu'il appartenait à la personnalité, très caractérisée, du jeune souverain de mener à son terme le plus extrême.

Vers 1370, l'Égypte est un grand empire cosmopolite, qui, de la 4e cataracte du Nil jusqu'à l'Euphrate, réunit des peuples de races, de langues et de croyances diverses. En dehors de la personnalité politique de pharaon et souvent d'intérêts économiques communs, un lien idéologique s'avérait aussi nécessaire : or, les cultes solaires étaient importants en Asie antérieure ; et, dès Thoutmosis III (arrière-grand-père d'Akhenaton), le pharaon, que les princes vassaux appelaient « mon soleil », s'assimilait aussi bien à Amon-Rê d'Égypte qu'à Shamash de Babylone et de « Syrie ». Le syncrétisme solaire était alors un élément de politique internationale.

Dans le domaine intérieur, aussi grande que soit devenue la puissance temporelle du pharaon et en partie à cause d'elle — chaque victoire valant à Amon de nouvelles richesses —, un autre pouvoir, à la fois capitaliste et spirituel, la menace : celui du clergé d'Amon. Un conflit est latent, que soulignent le retour de faveur peu à peu officiellement accordée aux vieux dogmes solaires héliopolitains et la mention de plus en plus fréquente (depuis Aménophis Ier) du nom du dieu Aton, le disque lumineux, habitat privilégié, lieu commun de toute divinité solaire.

Si l'évolution historique peut parfaitement rendre compte du phénomène amarnien, il n'en demeure pas moins que la cause déterminante, qui devait brutalement conclure le processus engagé, fut le roi lui-même. D'un physique très particulier (ossature grêle, poitrine étroite, ventre proéminent, visage allongé à la bouche sensuelle, crâne volumineux et fuyant, nuque d'hydrocéphale) trahissant une complexion peu commune (ou quelque tare de santé ?), le jeune roi était d'un tempérament passionné, mystique, intransigeant. Il construisit une doctrine dont il se fit (avec son épouse Nefertiti — autre princesse mitannienne) le prophète jaloux et le défenseur acharné.

Poussant à son paroxysme une vieille tradition théologique, la doctrine religieuse proclame l'unicité d'Aton, cependant qu'Akhenaton détruit tout ce qui n'est pas l'objet de sa foi. S'opposant à ce sectarisme violent, une ferveur sincère, une pensée profondément humaine, hors de toute considération sociale ou politique, animent les admirables hymnes conservés sur les murs des chapelles funéraires de tombes d'Amarna : « Tu as créé la terre suivant ton désir, alors que tu étais seul. Tu es beau, grand, resplendissant au-dessus de la terre, ô grand disque de vie. C'est toi qui nourris l'enfant dans le ventre de sa mère, toi qui le calmes, pour qu'il ne pleure pas, toi qui donnes l'air pour animer tout ce que tu crées ; tu donnes le souffle de vie au poussin dans l'œuf. Lorsque tu apparais en l'horizon oriental, les ténèbres se dissipent, les Deux Terres sont en fête ; les hommes s'éveillent, sautent sur leurs pieds... et la terre entière se met au travail ; les arbres et les plantes croissent, les oiseaux volent, t'acclamant de leurs ailes décloses ; les poissons du fleuve sautent vers toi. Tout ce qui marche, tout ce qui vole, tout ce qui rampe, tout ce qui nage vit pour toi... Tu mets chaque homme à sa place, créant ce qui lui est nécessaire, tous, avec leurs biens ; leurs langues parlent diversement, comme sont divers leur aspect et leur peau, car tu as différencié les peuples... et tu crées leur vie à tous. » Idéal de fraternité, d'égalité, d'humilité, d'amour joyeux de toutes les créatures envers le créateur — qui inspirera fortement David le psalmiste et fait songer parfois au chant du saint d'Assise. Culte populaire, démocratique, qui se célèbre, sans mystères, en présence de la foule.

En réaction contre le parti pris de grâce et de beauté pure qui avait prévalu sous Aménophis III, la doctrine artistique est inspirée par un souci de naturel et de vérité menant au réalisme — et qu'Akhenaton poussa jusqu'à la caricature —, un amour sincère de la nature, une simplicité sans protocole qui fait revivre, sur les bas-reliefs et les peintures, les scènes les plus intimes de la famille royale (le roi, la reine et les six princesses).

L'aventure amarnienne sera unique, mais éphémère : quatorze ans dans une longue histoire.

En effet, en politique extérieure, Akhenaton, fanatique inconscient, eut une attitude opportuniste et maladroite ; il assiste, sans intervenir, à l'effondrement politique du Mitanni allié ; devant la « montée » du Hatti, il esquisse un rapprochement avec l'Assyrie, mais laisse les Hittites intriguer ouvertement dans les provinces phéniciennes et « syriennes » sous protectorat égyptien : Tyr, Byblos demandent en vain de l'aide ; un ambassadeur égyptien est tué... L'Égypte se tait. Akhenaton, prophète pacifique, perd toute influence et tout prestige dans les affaires internationales. Le grand Empire s'effondre.

À l'intérieur, l'État se dégrade : les impôts pèsent lourdement (les constructions nouvelles sont coûteuses) ; la réforme religieuse n'est pas populaire : elle est un trop grand bouleversement pour les consciences, arrachées à leurs habitudes ancestrales et à leurs magies rassurantes. Et, bien sûr, les prêtres d'Amon, persécutés, mènent sourdement la lutte.

Un rapprochement fut-il tenté dans les dernières années du règne entre ceux-ci et le roi, sectaire de plus en plus isolé ? Son gendre, Semenkhkarê, associé au trône, lui survécut quelques années ; puis le pouvoir passe à Toutankhamon (second gendre du roi, âgé de neuf ans), qui (inspiré par les « Amoniens ») rend au dieu thébain et à sa ville leur prestige antérieur, aux autres dieux leurs cultes, et clôt la brève hérésie.

C. L.

▶ *Amarna / Égypte / Nouvel Empire.*

A. E. P. Weigall, *The Life and Times of Akhnaton, Pharaoh of Egypt* (Londres, 1910 ; nouv. éd., 1922). / H. Schäfer, *Amarna in Religion und Kunst* (Leipzig, 1931). / J. D. S. Pendlebury, *Tell el Amarna* (Londres, 1935 ; trad. fr. *les Fouilles de Tell el Amarna et l'époque amarnienne*, Payot, 1936). / K. Pflüger, *Horemheb und die Amarnazeit* (Zwickau, 1936). / S. A. Mercer et F. H. Hallock (sous la dir. de), *The Tell el-Amarna Tablets* (Toronto, 1939 ; 2 vol.). / W. Helck, *Die Beziehungen Ägyptens zu Vorderasien im 3. und 2. Jahrtausend vor Chr.* (Wiesbaden, 1962). / E. F. Campbell, *The Chronology of the Amarna Letters* (Baltimore, 1964). / C. Aldred, *Akhenaten, Pharaoh of Egypt* (Londres, 1968 ; trad. fr. *Akhénaton*, Tallandier, 1970).

Amentifères

Ensemble de végétaux ligneux, souvent de grande taille, caractérisés par des fleurs groupées en chatons, unisexuées, et dont le périanthe est le plus souvent rudimentaire.

Le groupe des Amentifères (ou Amentiflores) ne forme pas une unité systématique naturelle, mais les espèces possèdent de grandes ressemblances entre elles. Les trois principaux ordres qui sont réunis dans ce groupe sont ceux des Salicales, des Myricales et des Fagales, auxquels se joignent ceux des Balanopsidales, des Leitnériales et des Batidales, moins importants. Certains auteurs y joignent

aussi les Juglandales. Ces espèces, bien différenciées entre elles, présentant toutes de nombreux caractères archaïques, semblent dériver de lignées très anciennes provenant d'un même archétype aujourd'hui disparu.

Salicales

L'ordre des Salicales ne comprend qu'une seule famille, les Salicacées, avec deux genres principaux, *Salix* (Saule) et *Populus* (Peuplier), formant au total environ trois cents espèces, qui vivent principalement dans la zone tempérée froide. En France, il existe à l'état naturel une trentaine d'espèces de Saules et seulement trois de Peupliers. Alors que certains auteurs considèrent ce groupe, dans son ensemble, comme primitif, d'autres, au contraire, se fondant sur l'extrême variabilité des caractères et sur la grande facilité d'hybridation, pensent que l'on est là en présence d'un groupe jeune très évolué, quoique, du moins par leurs feuilles, ces genres soient connus depuis le Crétacé.

Les Salicacées sont des arbres ou des arbustes à feuilles alternes, munies de stipules ; les fleurs sont unisexuées, et les espèces dioïques. Chez les Saules, les chatons sont dressés et ont à leur base une bractée entière, le périanthe est réduit à deux nectaires filiformes, les étamines sont le plus souvent au nombre de deux et la pollinisation est entomophile. Chez les Peupliers, au contraire, les chatons sont pendants, la bractée est divisée en lanières, le périanthe est réduit à un disque, les étamines sont nombreuses et la pollinisation est anémophile ; les graines des espèces de ce dernier genre possèdent un abondant duvet cotonneux qui les fait se disperser facilement par le vent. Le bois de Peuplier sert beaucoup en ébénisterie grossière, pour la confection des caisses et des allumettes. Des études importantes de génétique et d'écologie sont entreprises pour accélérer la croissance et augmenter la production de bois ; ces arbres vivent surtout dans des endroits frais et humides. On se sert de jeunes branches de certains Saules pour divers travaux de vannerie (Osier), et les espèces à branches retombantes (Saules pleureurs : *S. babylonica*) sont plantées comme arbres d'ornement.

Myricales

Le deuxième ordre, celui des Myricales, qui ne comprend également qu'une famille, renferme en particulier une espèce, *Myrica gale*. C'est un petit arbuste très odoriférant, qui, en France, se localise dans les landes et les marais de l'Ouest et du Nord. On retrouve dès le Cénomanien (début de l'ère secondaire) des restes fossiles correspondant à cette espèce.

Fagales

L'ordre des Fatales, de beaucoup le plus important, comprend deux familles (Bétulacées et Cupulifères), ou trois si l'on disjoint le groupe des Corylacées de la famille des Bétulacées. Toutes les espèces de cet ordre sont ordinairement de grands arbres à feuilles simples alternes.

Les Bétulacées se distinguent des Cupulifères par le nombre des carpelles : deux chez les Bétulacées, trois ou six chez les Cupulifères. Les bractées, foliacées chez les Bétulacées, continuent à se développer après la fécondation, alors que, chez les Cupulifères, les fruits sont plus ou moins entourés d'un organe particulier, la cupule. Les Bétulacées (six genres, une centaine d'espèces) appartiennent à la zone tempérée froide ; cinq genres vivent naturellement en France (le Charme, le Noisetier, l'Aulne, le Bouleau et le Charme-Houblon). Ce sont des arbres ou des arbustes à feuilles alternes, pliées dans le bourgeon suivant la nervure médiane ou les nervures latérales. Les fleurs, unisexuées, sont réunies en chatons complexes (épis de cymes bipares), le plus souvent terminaux. Les chatons mâles, pendants, apparaissent dès la fin de l'hiver, alors que les chatons femelles, dressés, bien protégés l'hiver par des bractées, n'éclosent que nettement après, au printemps.

Le genre *Betula*, très répandu dans l'hémisphère Nord, est présent depuis l'extrême nord de l'Europe *(Betula nana)* jusque dans les montagnes du Maroc *(Betula verrucosa)*. Le Bouleau nain, véritable relique, qui vit surtout dans les régions arctiques et les tourbières de l'Europe centrale, est un petit arbuste atteignant à peine 1 m de haut. Toutes les espèces de ce genre ont des représentants fossiles depuis l'ère secondaire. Les Aulnes, qui vivent dans l'hémisphère Nord et dans les Andes, se développent surtout au bord des eaux et ont, comme les légumineuses, la propriété de fixer l'azote atmosphérique grâce à des nodosités racinaires : l'Aulne est donc, de ce fait, une « plante améliorante » qui fertilise les sols très pauvres d'alluvions fluviales, où ordinairement on le plante. En France, *Alnus viridis* peut former en haute montagne des peuplements importants sur des pentes assez abruptes ; la souplesse de ses tiges lui permet de supporter de grosses masses de neige sans trop de dommages. Le bois d'Aulne est utilisé un peu comme bois d'ébénisterie, et l'écorce, possédant un colorant très puissant, sert en tannerie.

Le groupe des Coryloïdées, qui s'oppose aux deux précédents surtout par la grande taille de la cupule herbacée qui entoure le fruit, rassemble les trois genres *Corylus* (Noisetier), *Carpinus* (Charme) et *Ostrya* (Charme-Houblon). Les Noisetiers, très fréquents en France à l'état sauvage, sont souvent cultivés, et des races à gros fruits sont alors propagées, la multiplication s'obtenant en pépinière principalement par marcottage. Les fleurs, groupées en chatons, sont très hâtives et, de ce fait, craignent les gelées printanières. La culture se fait surtout en lignes et joue ainsi en outre le rôle d'abris ou de clôtures.

Fagacées ou Cupulifères

Cette famille comprend environ cinq cents espèces, réparties très inégalement en six genres (Châtaignier, 50 espèces ; Pasania, 100 ; Lithocarpus, 100 ; Chêne, 250 ; Hêtre, 10 ; Nothofagus, 10), et qui vivent dans les régions tempérées des deux hémisphères et dans l'Antarctique. Elles sont les principaux constituants des forêts tempérées ; ce sont de grands arbres à feuilles alternes, le plus souvent caduques ; les fleurs, presque toujours unisexuées, sont en chatons plus ou moins lâches. À la base de l'inflorescence des fleurs femelles (cyme), un tissu particulier forme la cupule, qui, à maturité, entoure le fruit. La nature exacte de ce tissu est encore imprécise, car certains auteurs pensent qu'il peut être assimilé à des préfeuilles, alors que d'autres considèrent que ce serait une partie du pédicelle floral.

Les Châtaigniers, qui vivent dans l'hémisphère Nord, sont connus depuis le Miocène en Europe. Le Châtaignier prospère dans presque toute la France et se localise sur les sols siliceux. Très cultivé autrefois pour la production de châtaignes, il est maintenant en nette régression par suite de maladies cryptogamiques difficiles à combattre (maladie de l'encre causée par *Phytophthora cambivora*).

Les Chênes forment un groupe important d'arbres, vivant presque tous dans l'hémisphère Nord ; neuf espèces sont indigènes en France, dont trois à feuilles persistantes. Le *Chêne Kermès*, de la taille d'un arbuste, à petites feuilles piquantes, un des constituants importants du maquis méditerranéen, est surtout localisé dans la région méditerranéenne. *Quercus ilex*, ou Chêne vert, à plus grandes feuilles et qui peut être un bel arbre, a une répartition plus large et remonte le long des côtes de l'Atlantique, La dernière espèce française à feuilles persistantes est le *Chêne-Liège*, caractérisé par l'important développement du liège de son tronc et de ses grosses branches. Il fut la source d'une industrie florissante qui s'étendait sur tout le Bassin méditerranéen et du Maroc jusqu'en Gascogne, mais qui, aujourd'hui, est surtout localisée en Algérie. Six espèces à feuilles caduques vivent en France. Les deux plus connues sont le *Chêne sessile* et le *Chêne pédoncule* ; très répandus dans toute l'Europe occidentale, ils forment de magnifiques futaies. Une espèce à signaler est le *Chêne pubescent*, qui vit principalement dans les basses montagnes du Bassin méditerranéen, car c'est sur ses racines que s'implante un champignon dont certains organes sont extrêmement appréciés (truffes). La culture du « Chêne truffier » se pratique notamment dans le Périgord et dans la Drôme. Il existe une quinzaine d'espèces de *Hêtres* dans les régions tempérées ; une seule vit en France, dans des conditions écologiques très variées, car cette espèce est indifférente au sol et supporte, pourvu qu'ils soient humides, aussi bien les climats de plaine que ceux de moyenne montagne (1 700 m). C'est un très bel arbre, qui peut vivre soit en peuplement pur, soit en mélange avec le Chêne en basse altitude ou le Sapin en montagne.

Dans l'hémisphère austral (sud de l'Amérique du Sud, Australie et Nouvelle-Zélande), on rencontre un autre genre, *Nothofagus*, voisin des Hêtres de l'hémisphère Nord, mais dont les feuilles sont persistantes.

J.-M. T.

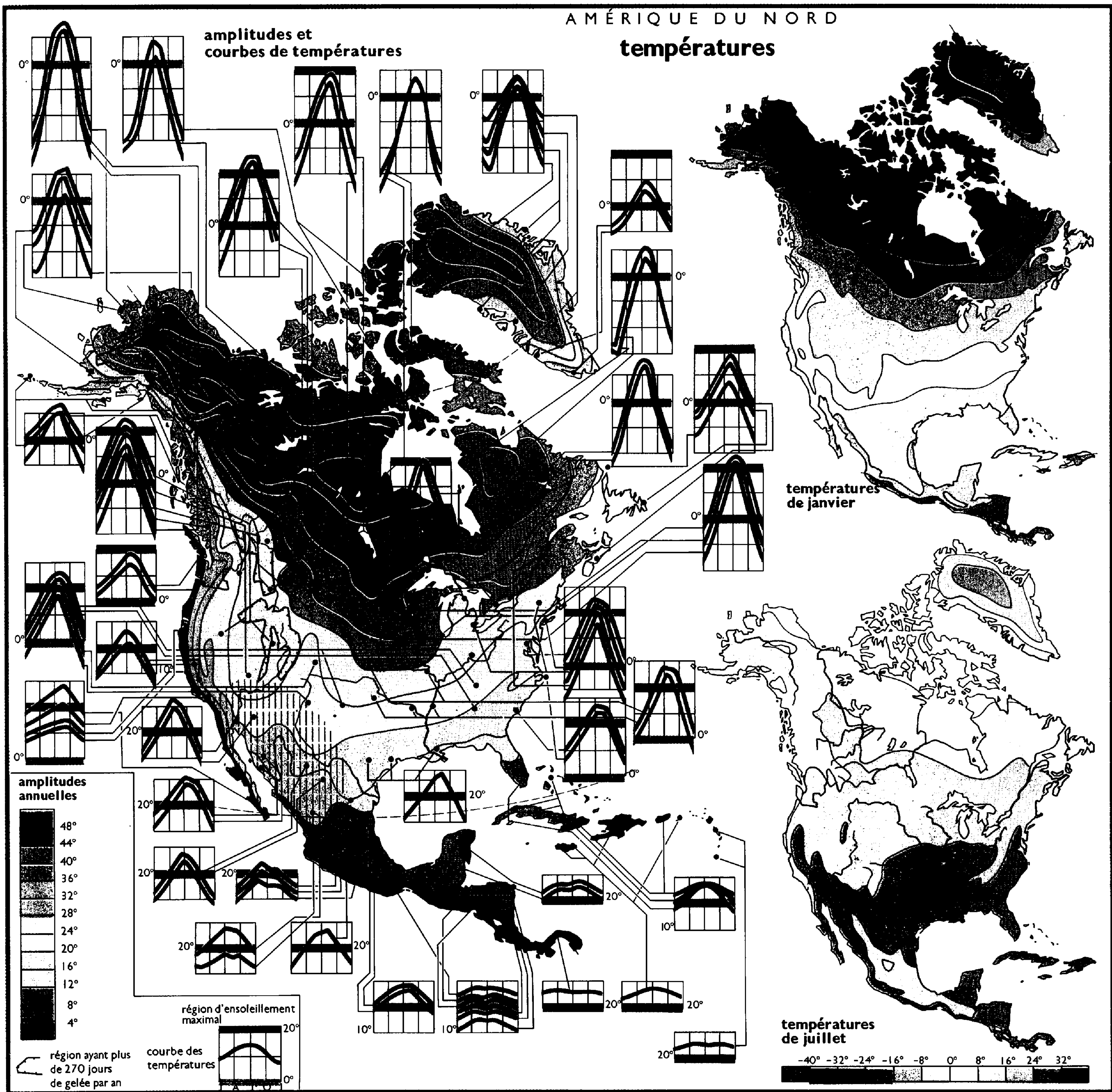
▶ *Bouleau / Châtaignier / Chêne / Hêtre / Peuplier / Saule.*

américium

▶ TRANSURANIENS.

Amérique

Hémisphère occidental, qui s'étend du pôle Nord aux terres antarctiques, entre



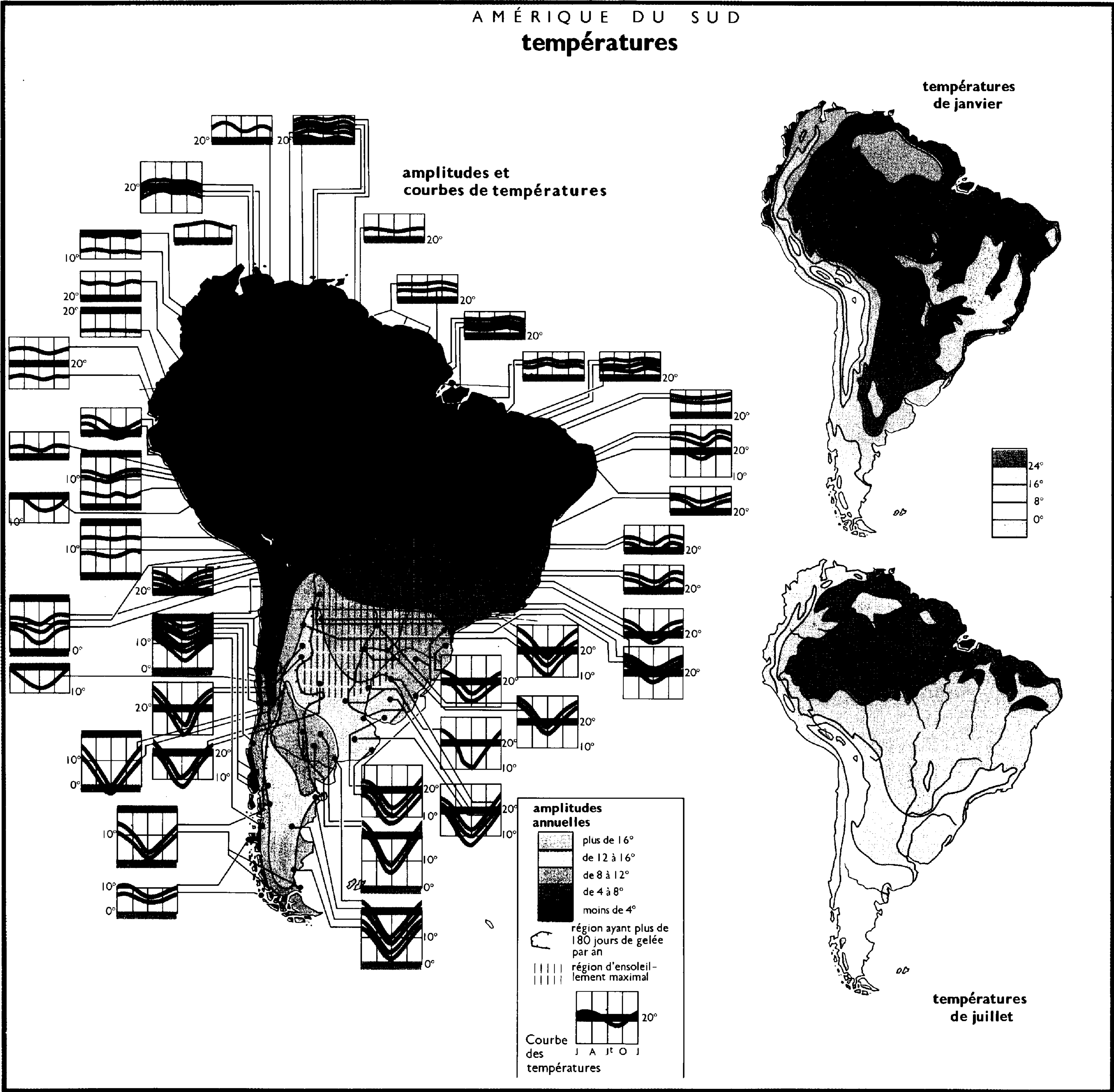
l'Atlantique et le Pacifique. Sa superficie est légèrement inférieure à celle de l'Asie (42 millions de kilomètres carrés contre 44), mais le rapport des populations est de 1 à 4 (500 millions d'habitants en Amérique, environ 2 milliards en Asie).

Introduction

Si les limites de l'*Amérique du Sud* ne prêtent pas à discussions, le terme d'*Amérique du Nord*, en revanche, admet plusieurs acceptions. On en exclut traditionnellement, mais sans grande raison, le Groenland, tandis qu'on y inclut souvent le Mexique. La région des isthmes et les Antilles constituent une *Amérique centrale* entre celles du Nord et du Sud ; mais l'expression *Amérique centrale* s'applique parfois aux seuls États des isthmes. La division en *Amérique anglo-saxonne* et en *Amérique latine* est valable sous la réserve que la première, limitée aux États-Unis et au Canada, inclut des populations latines (Canadiens français et Américains d'origine hispano-mexicaine) et que la seconde annexe des pays de langue anglaise ou hollandaise (parties des Guyanes et des Antilles).

Des similitudes évidentes caractérisent les deux parties du continent américain. On observe une même distribution des masses montagneuses et des régions de plaines et de basses terres. De hautes chaînes, encadrant généralement des plateaux, occupent la façade pacifique. On y rencontre les plus hauts sommets du globe en dehors de l'Himālaya : 6 959 m à l'Aconcagua (et plus de 6 500 pour quelques autres points culminants des Andes) ; 6 187 m au mont McKinley, dans la chaîne d'Alaska. La façade atlantique est bordée de montagnes et de plateaux de moyenne altitude (2 000 m), mais de vaste étendue, comme les Appalaches et le plateau brésilien. Entre les deux ensembles montagneux s'étendent des régions basses, souvent même des plaines, comme les plaines centrales d'Amérique du Nord, l'Amazonie, le Chaco et la Pampa.

Les unités du relief apparaissent plus vastes et moins variées qu'en Europe. Immensité et simplicité, voire mono-

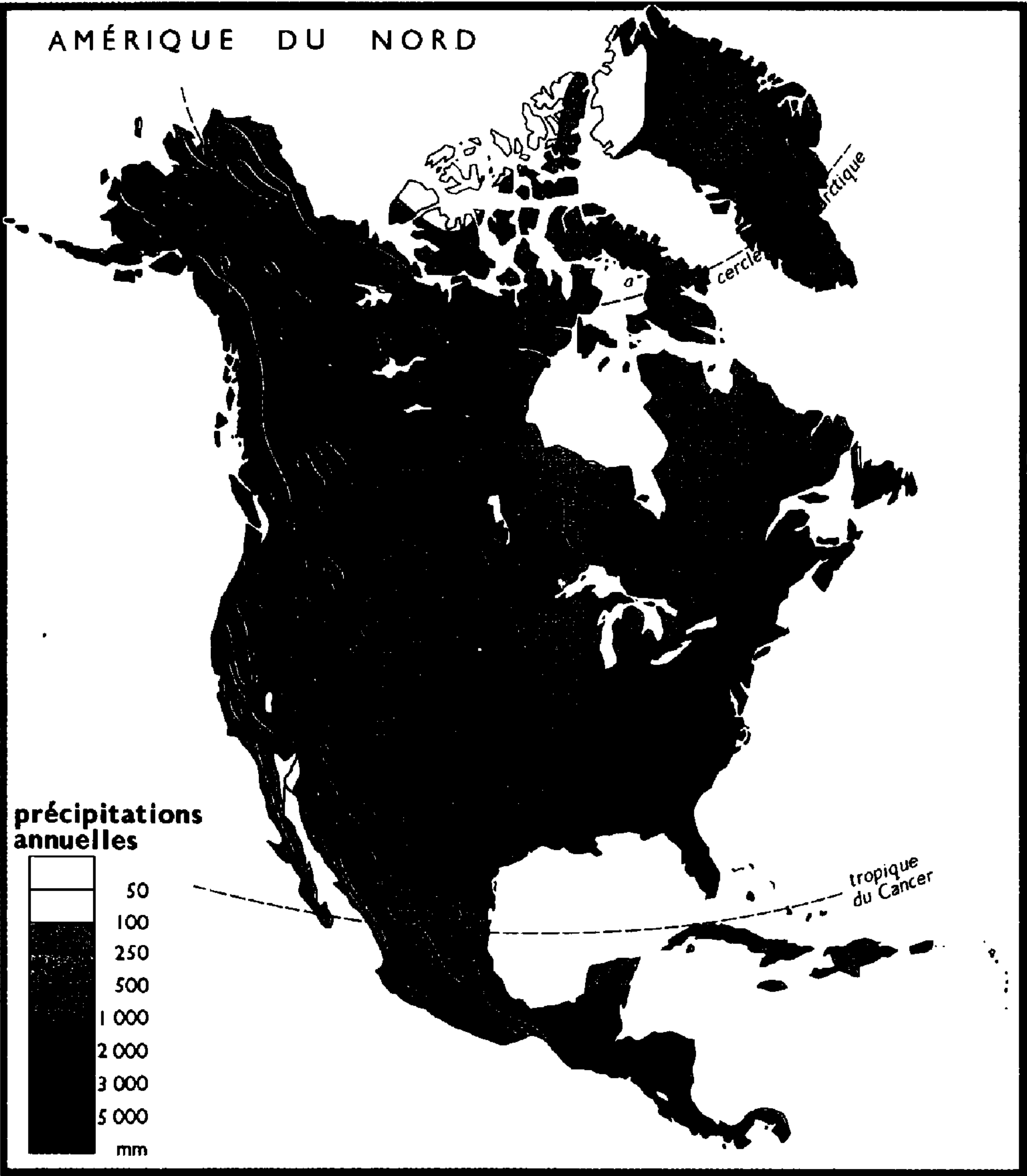


tonie sont les traits dominants de la géographie physique de l'hémisphère américain. Du revers occidental des Appalaches au pied des Rocheuses, de la vallée du Mackenzie au golfe du Mexique, rares sont les accidents du relief qui accrochent l'œil du voyageur. Il en est de même des paysages végétaux apparemment semblables sur de vastes territoires, comme la forêt amazonienne ou la steppe des Grandes Plaines des États-Unis. L'Amérique est aussi le pays des fleuves gigantesques ; le bassin, le débit, la largeur de l'Amazone, du Paraná, du Missouri-Mississippi, du Saint-Laurent atteignent une échelle inconnue dans la petite Europe.

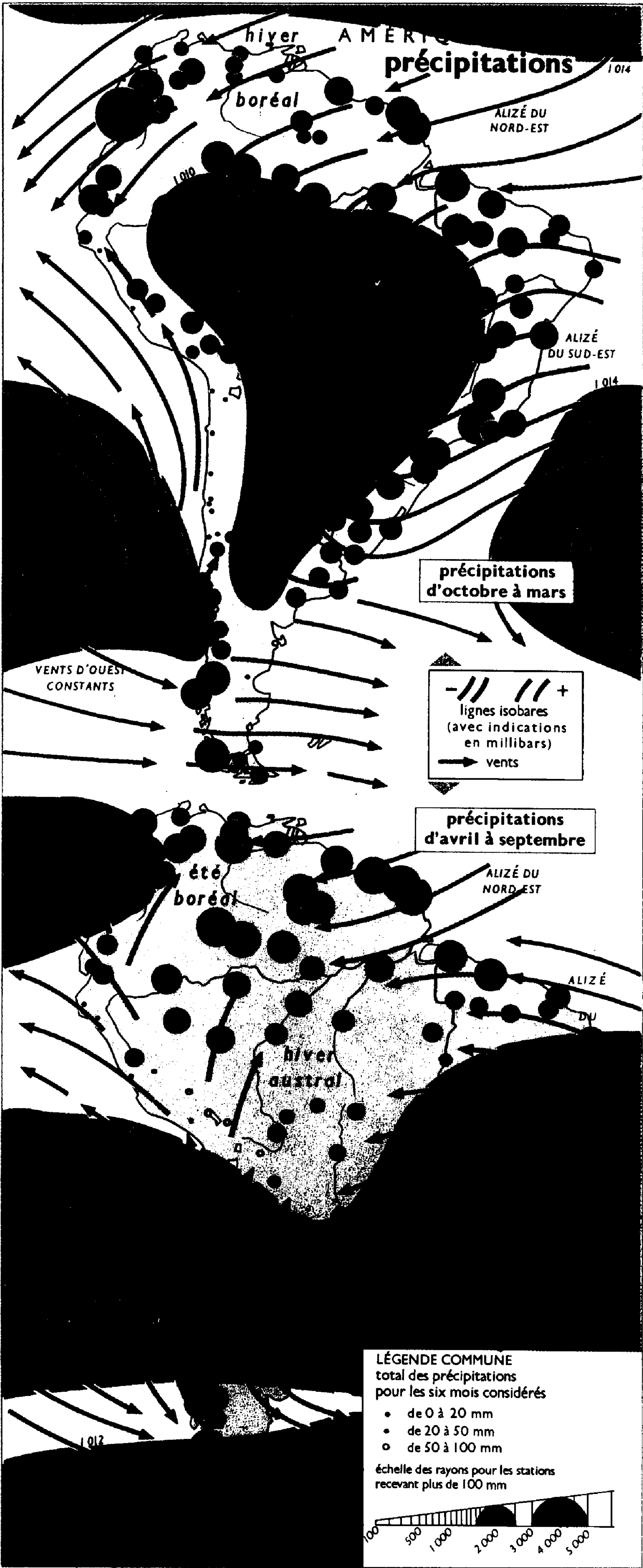
Les Antilles représentent un cas différent, où dominent le fractionnement et la variété, où la nature est plus à la mesure de l'homme. Les Antilles forment avec le pays des isthmes un lien entre les deux Amériques. Cependant, leur physionomie n'est pas unique, car elles possèdent une réplique exacte dans les Antilles du Sud (jalonnées notamment par les Shetland du Sud), qui, décrivant, comme les premières, un tracé arqué vers l'est, unissent l'extrémité sud de l'Amérique au continent antarctique.

L'histoire du peuplement présente aussi quelques traits semblables au nord et au sud. Des populations aborigènes (Amérindiens) ont été exterminées ou repoussées vers les montagnes de l'Ouest par les immigrés blancs, installés d'abord sur la côte atlantique et colonisant progressivement l'intérieur. Si ce schéma est moins valable pour l'Amérique du Sud (la colonisation blanche initiale a pris pied en quelques points de la côte pacifique ; les Indiens des plateaux andins y ont été décimés plus que refoulés), il n'en reste pas moins que la répartition de la population des grandes villes, des centres commerciaux et industriels sur la façade atlantique porte encore la marque de cette histoire à partir de l'est. C'est aussi dans les régions tournées vers l'Atlantique (Brésil, sud-est des États-Unis) que les descendants des esclaves africains sont le plus nombreux.

Les dissemblances entre les deux Amériques ne sont pas moins frappantes que les traits communs. Si



AMÉRIQUE DU SUD
précipitations annuelles
équateur
tropique du Capricorne
précipitations annuelles
50
100
250
500
1000
2000
3000
5000
mm



l'Amérique du Sud est presque entièrement équatoriale et tropicale (sauf dans sa partie sud), l'Amérique du Nord est surtout tempérée froide, continentale à hiver très froid et polaire (sauf le sud-est des États-Unis et la côte pacifique). Cette différence climatique se traduit dans l'utilisation des hautes mon-



tagnes de l'Ouest et de leurs plateaux intérieurs : en Amérique du Nord, ces montagnes sont peu humanisées ; en Amérique du Sud, les hauts plateaux, au milieu de plaines tropicales souvent insalubres, ont été le siège des civilisations précolombiennes et rassemblent encore la majeure partie de la population dans plusieurs États andins.

Les différences fondamentales s'observent dans un autre domaine, qui justifie la division en Amérique anglo-saxonne et en Amérique latine. Le rio Grande sépare une société dirigée par des Anglo-Saxons ou assimilés, hautement industrialisée et urbanisée, techniquement avancée, et un monde, parfois plus indien que latin, où le développement n'apparaît qu'en îlots. L'opposition dans les modes d'organisation de l'espace est frappante. Dans l'Amérique anglo-saxonne, on assiste à l'industrialisation accélérée de régions initialement rurales et à leur intégration autour de puissantes métropoles polycéphales (San Francisco-Los Angeles ; corridor du Michigan-Chicago-Detroit ; Megalopolis) reliées entre elles. Le « sectionnalisme » reste limité, les forces centrifuges liées à l'immensité sont tenues en échec.

Au sud du rio Grande, le sectionnalisme a triomphé dès l'origine. Quelques îlots de développement économique et de culture urbaine se sont formés sur le plateau mexicain, à Caracas, dans la vallée du rio Magdalena et les cordillères encadrantes (Medellín, Bogotá), sur les plateaux quichuas et aymaras, dans la Grande Vallée chilienne, autour du río de la Plata, etc. Ces foyers de faible poids et mal reliés entre eux sont devenus, malgré les efforts de Bolívar en vue de les fédérer, des pôles autonomes et le noyau des nouveaux États. Aujourd'hui, les oppositions régionales sont vives à l'intérieur des pays étendus (Brésil) ; les petits États de l'Amérique centrale constituent un exemple extrême de fractionnement. L'Amérique latine n'ignore pas les grandes agglomérations urbaines (Mexico, Caracas, Rio de Janeiro, etc.) ; mais ce ne sont pas des métropoles dans la mesure où elles servent surtout d'exutoire démographique. Leur croissance n'est pas le produit de la croissance générale, ni le résultat d'un rôle de direction et d'organisation de l'espace. Des parties étendues de l'Amérique latine échappent à toute intégration économique. Malgré l'avènement de l'avion, l'immensité et les forces centrifuges n'ont pas été dominées. Peut-être faut-il voir là un des facteurs, ou une des formes, du sous-développement.

P. B.

► *Amérique latine / Antilles / au nom des divers pays.*

📖 **J. Gottmann, *l'Amérique* (Hachette, 1949 ; 3ᵉ éd., 1960).**

La découverte de l'Amérique

La première découverte

La première « découverte » par des Européens d'une terre américaine revient aux Scandinaves, qui parviennent au Groenland à la fin du xᵉ s. : il faudra attendre cinq cents ans pour que le long itinéraire de Colomb permette d'atteindre le Nouveau Monde en dehors de ses marges glacées.

Le premier « découvreur » de l'Amérique, Erik Thorvaldsson, dit « le Rouge » (v. 940 - v. 1010), est originaire de Norvège. Il vient en Islande avec son père, ce dernier ayant été banni de son pays pour meurtre. Erik lui-même doit s'exiler d'Islande pour des motifs semblables.

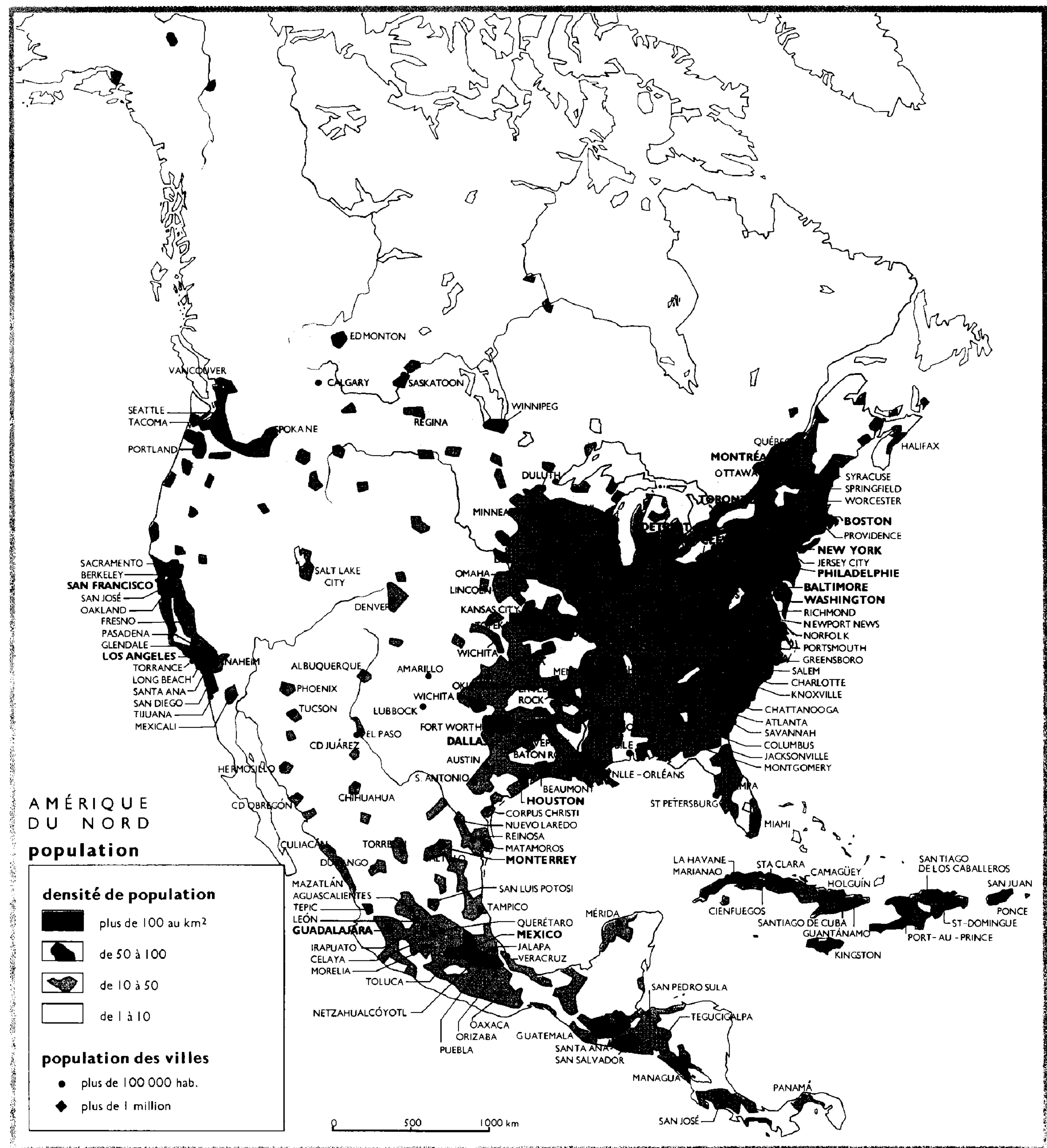
Il choisit de se diriger vers l'ouest, où des pêcheurs prétendaient avoir aperçu des îles. Parti en 982, Erik s'approche en effet d'une terre nouvelle, mais il ne peut y aborder en raison des glaces qui l'enserrent. Il hiverne dans une île près de la côte ouest ; pendant trois années, il entreprend des raids de reconnaissance aux alentours, dans ce « Pays vert », le « Groenland ». Revenu en Islande en 985, la période de son bannissement étant écoulée, il préconise une colonisation de ces terres, et vingt-cinq navires se dirigent vers l'extrémité méridionale du Groenland en 986. Un premier établissement est fondé, et l'on comptera jusqu'à 300 exploitations. Condamnée par le refroidissement du climat à s'étioler, la colonie n'en sert pas moins de plate-forme pour la découverte du continent américain lui-même. Le fils d'Erik le Rouge, Leif Eriksson, après un voyage en Norvège, est pris par la tempête sur la voie du retour et ne peut retrouver le Groenland : les vents le poussent vers le sud-ouest, et il atteint en l'an mille une terre inconnue où poussent la vigne sauvage et le blé. Il revient sain et sauf en Islande. En 1003, un autre Islandais, Dorfinn Karlsefni, avec 3 bateaux et 160 compagnons, s'installe dans ce « Vinland », qui devait se trouver entre 42 et 40° de latitude. Après trois hivernages (de 1003 à 1006), les attaques des indigènes obligent les Islandais à partir. Un parent d'Erik le Rouge retournera au Vinland, puis le pays ne sera plus visité par les Scandinaves avant le milieu du xɪᴠᵉ s.

Les régions touchées par ces hardis navigateurs sont localisées de façon très incertaine : Labrador, Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse ou des terres plus méridionales encore... ?

Au demeurant, la connaissance de ces terres nouvelles ne s'est, pour ainsi dire, pas répandue au-delà des terres de l'Europe du Nord en rapport commercial avec les inventeurs.

Les conditions générales de la véritable découverte

L'identification du Nouveau Monde par la chrétienté sera le fruit de conditions technologiques, idéologiques et économiques d'une envergure beaucoup plus grande que celles qui ont poussé quelques cultivateurs et pêcheurs vers



des territoires presque aussi misérables que ceux qu'ils abandonnaient.

Les conditions favorables sont, tout d'abord, d'ordre technique. Le lent cheminement des Portugais sur la côte d'Afrique, pendant la première moitié du XVe s., a permis l'apprentissage de la navigation océanique, car, lorsque l'on eut dépassé le cap Bojador (1434), il fallait désormais, afin de pouvoir revenir, partir très loin vers l'ouest-nord-ouest pour retrouver les latitudes où l'on rencontre les grands vents d'ouest. Peu après vient le temps de la caravelle, merveilleux navire capable d'affronter les terrifiantes tempêtes du grand large. Enfin, les techniques de la navigation font de rapides progrès.

Dans le domaine idéologique, la persistance d'un esprit de croisade, prolongé par la Reconquista de la péninsule Ibérique, joue un grand rôle : gagner de nouveaux peuples à la chrétienté sera l'un des arguments majeurs de Colomb auprès de la pieuse Isabelle.

Sur le plan économique, la soif de l'or de l'Europe, en plein essor commercial, est de plus en plus difficile à étancher : le courant de métal précieux qui provient de l'Afrique occidentale, via le Maghreb, répond de moins en moins aux besoins ; la recherche de l'or tournera à l'obsession chez la plupart des conquistadores, à commencer par Colomb. Celle des esclaves sera aussi très active, et, dès son premier contact avec les Caraïbes, Colomb notera leur docilité et combien il lui semble facile de les mettre au travail.

La caravelle, instrument de la découverte de l'Amérique, et les progrès de la navigation

La caravelle, « ce bijou ibérique », est mise au point à la fin du XVe s. et au début du XVIe. Le merveilleux navire a enfin affranchi la navigation traditionnelle de la terreur du grand large.

La caravelle est née de la rencontre de deux techniques : celle de la Méditerranée, où s'était élaboré un long et rapide navire, mû par des rameurs, finement travaillé, bordé à « franc bord », la très maniable galère, qui touche à la perfection à la fin du XIVe s. ; celle de l'Atlantique, à laquelle on doit un navire de marchands, rond et lourd, gros porteur mais lent, poussé par l'action du vent sur une voile carrée.

La caravelle, intermédiaire par ses proportions entre les deux types, bénéficie d'un progrès technique essentiel avec le gouvernail d'étambot, qui permet enfin de se diriger convenablement, sans utiliser les rameurs. Avec plusieurs mâts, une grande voile carrée pour la propulsion et de petites voiles triangulaires, « latines », pour les manœuvres, ce navire offre plus de souplesse dans son utilisation. Un bec à l'avant facilite la manœuvre des ancres en l'absence de cabestan. À l'arrière, le « château » prend de plus en plus d'importance.

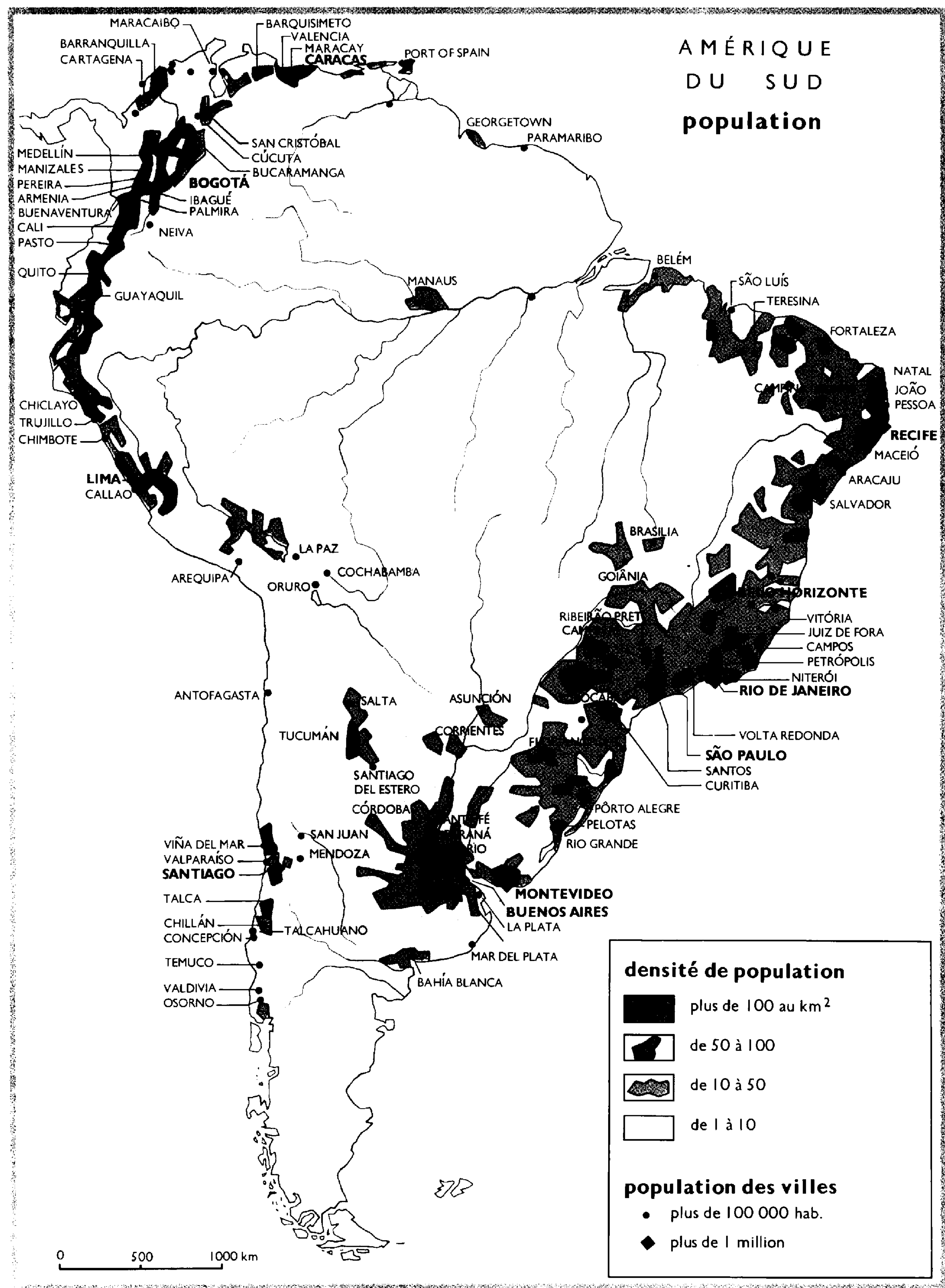
Légère et maniable par rapport aux anciens navires de commerce des côtes atlantiques, la caravelle est, en outre, extrêmement rapide lorsque son capitaine sait trouver l'itinéraire qui lui fournit les vents les plus réguliers : dès sa deuxième traversée (1493), qui lui demande un mois environ, Colomb réalise l'un des meilleurs « temps » possibles pour le navire dont il dispose : « avant la vapeur et l'hélice, on ne pourra faire mieux » (P. Chaunu).

Mais la mutation décisive du navire ne doit pas faire oublier l'évolution, plus lente, des techniques de navigation, dont le rôle ne se révèle que partiellement à l'époque des grandes découvertes : l'aiguille aimantée, utilisée à la fin du XIe s. dans le bassin de la Méditerranée, fait place à la véritable boussole, insérée à une rosé des vents, à la fin du XIIIe s. Son usage s'accompagne de celui de portulans perfectionnés, où des « rumbs » indiquent quelles sont les orientations à suivre pour aller d'un point à un autre. Pour rétablir l'itinéraire entre deux bordées, des calculs trigonométriques simples sont fournis par les « tables de martelogio » à partir du XIVe s. L'astrolabe nautique, enfin, commence à être utilisé par Colomb, avec peu de succès cependant, puisque la carte du ciel aux basses latitudes était à peu près inconnue. La détermination de la latitude reste encore soumise, pour une large mesure, à l'estime, dans laquelle excellera un grand navigateur comme Colomb. La mesure précise de la longitude devra attendre le perfectionnement des chronomètres, auquel on parvient seulement à la fin du XVIIIe s.

Christophe Colomb

Tourné vers la conquête de la route « normale » des Indes par l'est, le Portugal laisse échapper l'occasion de la découverte d'un monde nouveau. Disponible après la prise de Grenade, l'Espagne allait, en moins de cinquante années, se tailler un immense empire.

Après les îles du premier et du deuxième voyage, Colomb* s'en va très loin vers le sud en 1498 et parcourt les alentours de l'embouchure de l'Orénoque. Mais, avant même son retour ignominieux en Espagne (nov. 1500), d'autres voyages sont entrepris avec la découverte pour prétexte, mais impulsés en fait par des trocs avantageux, comme celui de Pedro Alonso Niño, à la recherche des perles dans la région de Coro. À partir de Saint-Domingue, les expéditions se multiplient. Le quatrième voyage de Colomb (1502-1504) est marqué par la reconnaissance d'une grande longueur de côtes (du Honduras actuel au golfe de Darién) : le grand navigateur achève alors à peu près de



tracer les contours de la « Méditerranée américaine », mais sans avoir une claire conscience de ce que représente le Nouveau Monde.

Premières mainmises sur le continent

Dans les premières années du XVe s., les successeurs de Colomb, essentiellement Alonso de Hojeda, Juan de la Cosa et Cristóbal Guerra, ceux des « viajes minores », s'installent sur le continent dans deux secteurs : celui de l'île de Margarita et du golfe de Paria ; celui du fond du golfe de Darién et de l'embouchure du Magdalena. En même temps, la configuration de l'archipel antillais se précise. Mais le siècle a commencé avec un exploit d'une autre ampleur, beaucoup plus au sud, qui permet aux Portugais de jouer leur partie dans la découverte du Nouveau Monde : dès que la réussite de Vasco de Gama est connue, une nouvelle expédition se prépare, sous le commandement de Pedro Álvares Cabral. Un immense détour est entrepris avec hardiesse vers le sud-ouest, pour bénéficier de l'alizé. C'est ainsi que, en route pour les Indes d'Asie, Cabrai commence par toucher la côte du futur Brésil le 22 avril 1500, et en prend possession au nom de Manuel Ier.

Au nord, la première « redécouverte » du Vinland (1497) est due à Jean Cabot, Génois au service des armateurs de Bristol, qui recherchaient une voie plus courte que celle de Colomb pour gagner l'Orient par l'ouest. Mais il n'existe pas de document sur ce voyage, et le point atteint reste hypothétique : le Labrador, Terre-Neuve, l'île du Cap-Breton... ?

Le temps des grands conquistadores

Un deuxième stade de la découverte commence avec la conquête de l'intérieur de la Terre-Ferme. La base en sera Cuba. La recherche de riches placers conduit une troupe commandée par Vasco Núñez de Balboa à franchir l'isthme de Panamá : les Espagnols contemplent pour la première fois la rive orientale du Pacifique le 25 septembre 1513.

Dès lors, l'« explosion » de la conquête se produit : de 1502 à 1515, les Espagnols ont imposé leur domination sur des territoires couvrant 250 000 km2 ; de 1520 à 1540, ils s'emparent de 2 millions de kilomètres carrés, couvrant l'un des grands noyaux de population dense de la terre.

En 1517, une expédition conduite par Francisco Fernández de Córdoba reconnaît les côtes nord-ouest du Yucatán et permet de pressentir, dans ces pays fréquentés par les Mayas, que le continent abrite des peuples riches, à la civilisation complexe. En 1518, Juan de Grijalva s'enfonce plus à l'ouest, sur le littoral de la baie de Campeche. En 1519, enfin, l'expédition d'Alonso Álvarez Pineda se heurte, au nord, à la solide résistance des Huaxtèques.

Cortés et les Aztèques

Pour la conquête proprement dite, Cortés* doit s'imposer afin de diriger les opérations. Et c'est après avoir rompu avec le gouverneur de Cuba, Diego Velázquez, qu'il entreprend, le 18 février 1519, sa grande expédition. Après l'arrivée dans la capitale aztèque (8 nov.), il envoie aussitôt de petites colonnes dans diverses directions pour reconnaître les richesses et les limites de la confédération sur laquelle il a mis la main avec des moyens étonnamment limités. Après les événements de 1520, la « Noche triste » et la reconquête de Tenochtitlán (20 mai-13 août 1521), il domine définitivement des terres s'étendant sur 300 000 km2 environ et il entreprend d'obtenir l'allégeance des souverains qui dominent les régions situées de part et d'autre des pays aztèques. Au nord, il se charge lui-même de placer sous le joug les redoutables Huaxtèques, tandis qu'au sud, à partir de 1522, Pedro de Alvarado soumet les Mixtèques, puis traverse l'isthme de Tehuantepec. En 1525, Cortés

lance une grande expédition vers l'est, à travers les régions qui forment aujourd'hui le Guatemala et le Honduras. Mais la conquête du pays maya sera longue et ne s'achèvera qu'en 1544.

Vers 1530, la conquête a imposé la présence espagnole sur l'essentiel des hautes terres de l'Amérique centrale, fortement peuplées et de civilisation évoluée.

Pizarro, la conquête des Andes

Une nouvelle orientation, du nord au sud, et les exploits d'un nouveau conquistador, Pizarro*, caractérisent la deuxième phase de la découverte.

Les prémices ont été constituées par l'expédition maritime de Pascual de Andagoya, qui, en 1522, partant de Panamá, s'est approché de l'équateur en longeant les côtes du Pacifique et a rapporté des rumeurs qui courent sur un grand empire méridional, où l'or abonde, le Pirú.

Pizarro et deux compères, Diego de Almagro et Hernando de Luque, n'ont guère atteint que le 4e degré de lat. N. en 1524. En 1526, l'équateur est franchi, le golfe de Guayaquil découvert. La grande expédition de conquête débarque en 1532. Avant la fin de l'année suivante, les Espagnols sont dans la capitale de l'Inca, et une sorte de protectorat est établi sur toute la moitié sud de l'empire. Dès 1535, Almagro part de Cuzco vers le sud à la tête d'une importante expédition. Il se lance à travers les Andes, où le froid tuera cent cinquante de ses compagnons et des milliers de porteurs indiens. Parvenu aux limites de l'ancien Empire inca, il se heurte à des résistances farouches et doit revenir sur ses pas, dans des conditions abominables, à travers le désert d'Atacama. La découverte du Sud sera poursuivie par Pedro de Valdivia, qui fonde Santiago en 1541 et Concepción en 1550. Mais la victoire des Araucans à Tucapel (1553) arrête la progression, qui sera désormais lente et difficile : les dernières résistances ne s'éteindront que trois cents ans plus tard.

L'Amazonie et l'Eldorado

Vers l'est, un raid d'une audace extraordinaire est entrepris par Gonzalo Pizarro en 1539. Son lieutenant Francisco de Orellana descend, avec des embarcations de fortune, le rio Napo, puis, en 1541, l'Amazone.

C'est au nord-est de l'Amérique du Sud qu'une légende tenace plaçait le séjour de l'El Dorado, le roi qui fardait tout son corps de poudre d'or. Elle joua un rôle certain dans la reconnaissance de l'intérieur de ces régions : Jiménez de Quesada, parti de Santa Marta, atteint le cœur du pays chibcha, sur le Magdalena, et effectue en 1538 sa jonction, dans la région de Bogota, avec les expéditions de l'Allemand Nikolaus Federman, venu de Coro et de Sébastián de Belalcázar, en provenance de Quito. Une certaine présence espagnole est désormais assurée entre les hauts plateaux mexicains et l'Araucanie.

Le Sud-Est et l'Est

Du côté de l'Atlantique, Juan Díaz de Solís longe les côtes du continent et pénètre dans l'estuaire du río de la Plata, où il est tué par les indigènes (1516). L'exploration est reprise dans des conditions difficiles, de 1526 à 1530, par Sébastien Cabot, qui atteint le Paraguay. En 1550, Domingo Martínez de Irala, parti d'Asunción, assure la jonction avec les possessions andines et va se présenter au vice-roi espagnol, à Cuzco.

Dans la partie de l'Amérique qui leur a été reconnue, les Portugais ne pénètrent guère, et ce n'est pas avant le XVIIe s. que les raids des « bandeirantes » s'étendront loin à l'intérieur du « sertão ». L'ère des explorations proprement scientifiques sera ouverte, dans le nord du pays, par la grande entreprise de La Condamine, qui descend l'Amazone en 1743-44.

Les Espagnols dans le Nord

Au nord, les Espagnols tiennent encore une place éminente dans les premières explorations, mais leur manque de coordination les empêchera d'avoir une claire vue d'ensemble sur les immenses régions comprises entre la Floride et les Rocheuses. Le vieil ennemi de Cortés, Pánfilo de Narváez, entreprend en 1528 la reconnaissance de la Floride, mais trouve la mort sur le radeau avec lequel il comptait rejoindre le fond du golfe du Mexique : ses navires ne l'avaient pas attendu...

Quatre rescapés, conduits par Núñez Cabeza de Vaca, parcourront à pied toute la région bordant le golfe et mettront huit ans à retrouver les terres espagnoles. Leurs récits fantaisistes persuaderont beaucoup d'Espagnols qu'il existe un pays riche en or dans les immensités de l'Amérique septentrionale, celui des « Sept Cités ».

Une nouvelle tentative est conduite par Hernando de Soto, qui aborde la côte ouest de la Floride en 1539. Il va jusqu'aux Appalaches et meurt sur les rives du Mississippi en 1542. Certains de ses compagnons iront jusqu'en vue des Rocheuses. Francisco Vázquez de Coronado, enfin, s'enfonce dans les déserts de l'Arizona et parvient chez les Indiens Pueblos, où il cherche vainement l'or des Sept Cités (1540-41).

Au milieu du XVIe s., les Espagnols ont donc parcouru la plus grande partie des Amériques, entre les grandes plaines des actuels États-Unis et la pampa argentine : une exploration et une conquête aussi rapides sont uniques dans l'histoire.

Les découvertes effectuées en dehors du cadre hispanique

Outre le Brésil, c'est au nord que les Espagnols ont dû laisser le champ libre aux découvreurs des autres nations.

Dès 1500, le Portugais Gaspar Corte Real navigue à l'entrée de l'estuaire du Saint-Laurent. Par l'intermédiaire d'un pilote italien qui s'est mis à leur service, Giovanni da Verrazano, les Français s'intéressent aux côtes nord de l'Amérique et explorent la baie où s'élève aujourd'hui New York (1524). Avec Jacques Cartier*, ils prennent pied au Canada en 1534 ; le site de Montréal est visité l'année suivante. Mais il faudra attendre le XVIIe s. et l'établissement véritable de Français pour que missionnaires, « coureurs des bois » et administrateurs commencent à faire connaître l'intérieur du pays. On leur doit surtout la description des grands traits de l'immense réseau hydrographique nord-américain : ainsi, Champlain atteint le lac auquel il a donné son nom (1605), puis le lac Huron (1615). À la recherche de la mer de Chine, Jean Nicolet découvre le lac Michigan (1634). Le père Marquette, accompagné de Louis Joliet, descend le Mississippi jusqu'à 34° de latitude en 1673. Cavelier de La Salle atteint le delta du fleuve en 1682 ; Pierre Le Moyne d'Iberville, enfin, en précise la complexité en 1699.

Au XVIIIe s., des Français sont encore à la pointe de la découverte à l'ouest du haut Mississippi, dont ils remontent les affluents. À partir de 1731, Pierre de La Vérendrye parcourt les Grandes Plaines plus au nord, à l'ouest du lac Supérieur, et ses fils atteindront les Rocheuses (1743).

L'Écossais Alexander Mackenzie, qui s'était déjà illustré en descendant le grand fleuve portant son nom, avait également franchi les Rocheuses en 1792-93. Mais la reconnaissance détaillée de ces montagnes, inaugurée par l'Américain Meriwether Lewis (1804-1806), sera l'œuvre du XIXe s. et de la ruée vers le Far West. Quant au Grand Nord, il ne scia vraiment connu qu'au XXe s. (v. Arctique). En Amérique latine, enfin, l'ère de l'exploration scientifique et systématique, inaugurée par La Condamine, sera poursuivie par les périples

d'Alexander von Humboldt effectués avec Aimé Bonpland dans « les régions équinoxiales du Nouveau Continent » (1799-1804).

S. L.

Histoire

V. Amérique latine, Amérique précolombienne, et au nom des différents États.

J. N. L. Baker, *A History of Geographical Discovery and Exploration* (Londres, 1931 ; nouv. éd., 1937 ; trad. fr. *Histoire des découvertes géographiques et des explorations*, Payot, 1949). / J. Babelon, *l'Amérique des conquistadores* (Hachette, 1947). / Ch.-A. Julien, *les Voyages de découverte et les premiers établissements* (P. U. F., 1948). / J. Descola, *les Conquistadors* (Fayard, 1954). / P. Chaunu, *l'Expansion européenne du XIIIe au XVe siècle* (P. U. F., coll. « Nouvelle Clio », 1969) ; *Conquête et exploitation des nouveaux mondes* (P. U. F., coll. « Nouvelle Clio », 1969). / H. Deschamps, *Histoire des explorations* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1969). / Stage international d'études humanistes, *la Découverte de l'Amérique. Esquisse d'une synthèse* (Vrin, 1969). / M. Mahn-Lot, *la Découverte de l'Amérique* (Flammarion, 1970).

Amérique (Indiens d')

▶ Indiens.

Amérique latine

Ensemble des pays américains qui, du Mexique au Chili et à l'Argentine, ont été colonisés par les Espagnols ou les Portugais.

Histoire

Vingt nations indépendantes, « vingt Amériques latines », toutes parentes par les langues et la culture, sont-elles assez semblables pour faire une Amérique latine ? Le débat n'est pas près de finir entre les partisans de l'unité et ceux de la diversité ; le mieux encore, c'est de s'en remettre aux Latino-Américains, qui, contre l'Amérique anglo-saxonne, s'affirment unis — 250 millions d'hommes entre le 32e degré de lat. N. et le 54e degré de lat. S., héritiers des grandes civilisations préco-

lombiennes des plateaux, héritiers des empires ibériques, luttant aujourd'hui pour développer un continent immense et tropical. L'Amérique latine est une pour la première fois au XVIe s., par la conquête : elle naît du choc entre les mondes indiens et des mondes ibériques ; elle naît, métisse, au cours d'une longue histoire coloniale qui dure 350 ans et qui n'a pas fini de peser sur le présent. L'héritage colonial est un facteur d'unité étonnante entre vingt pays situés en Amérique du Nord (le Mexique), en Amérique centrale, en Amérique du Sud, riches et pauvres, grands et petits, peuplés de Blancs surtout, ou principalement de métis et d'Indiens, de mulâtres et d'Africains. L'héritage colonial vaut qu'on s'y arrête ; c'est le soubassement invisible du monde actuel.

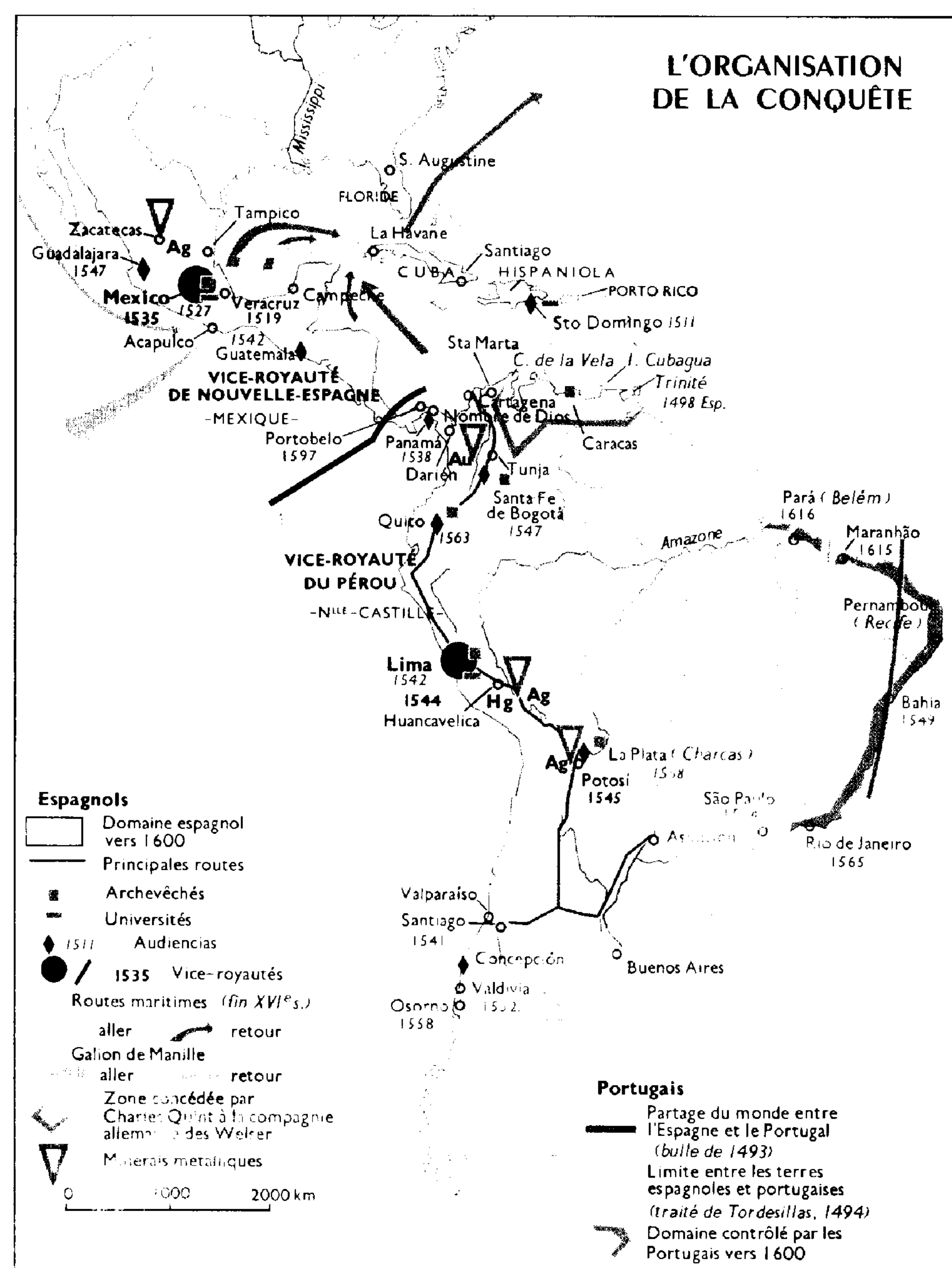
La colonie

La conquête

La conquête de l'Amérique fut un fait espagnol, car le Portugal s'intéressait trop aux Indes orientales pour se lancer dans une nouvelle aventure, et c'est presque par hasard que le Brésil lui échut en partage. C'est en 1519 que la véritable conquête commence, lorsque Hernán Cortés, désavoué par ses chefs, débarque au Mexique. Avec 600 hommes, 16 chevaux et 10 canons, il réalise le prodige de subjuguer la Confédération aztèque (Mexico-Tenochtitlán tombe le 13 août 1521), puis, mettant les armées vaincues à son service, de réaliser la conquête de tout le Mexique. Cela ne suffit d'ailleurs pas au héros, qui poursuit un grand projet, celui de conquérir et de christianiser la Chine. Le Mexique n'est qu'un commencement, et Cortés cherche vainement le passage du Nord-Ouest. La conquête de l'Amérique du Sud présente les mêmes caractères que celle du Mexique : un empire à abattre, des civilisations brillantes, un conquérant énergique, Francisco Pizarro, qui, avec une poignée d'hommes, réussit, en deux ans, à se rendre maître de l'Empire inca. Puis les vainqueurs s'entre-déchirèrent pour le plus grand profit de l'autorité du roi d'Espagne. Au Pérou comme au Mexique, l'aventure se termine par l'organisation administrative. En moins de trente ans, les Espagnols ont terminé la conquête ; les Portugais n'occupent qu'un petit liséré le long de l'Atlantique. Entre la côte portugaise et les Andes espagnoles subsiste un vide immense, que les Portugais occuperont petit à petit, sans heurt, créant ce qui est le Brésil actuel. Événement qui passera inaperçu, mais qui est lourd de conséquences. Un monde qui ne paraissait devoir être qu'espagnol sera ibérique, espagnol et portugais. La conquête des Indes occidentales est terminée, le temps des conquistadores est passé, mais les trente années de la conquête ont marqué le continent d'une manière qui va encore être accentuée par les siècles de la colonie.

Le système colonial

Rien ne ressemble plus au système espagnol que le système portugais ; point n'est besoin de les distinguer, d'autant plus qu'au moment où le Brésil commence à se développer le Portugal et l'Espagne sont groupés sous la même couronne (1580-1640). Si, de tous les systèmes coloniaux, l'ibérique a été le plus remarquable et si l'on peut le comparer à l'Empire romain, c'est que les huit siècles qui ont été nécessaires à la Reconquista sur les Arabes et à la reconstruction du pays ont préparé les Espagnols aux problèmes américains. Dès les premiers moments de la conquête, deux tendances opposées apparaissent, et, sous des formes diverses, elles n'ont jamais disparu : les créoles, les Espagnols établis en Amérique, puis leurs descendants, veulent s'enrichir et dominer en tirant le parti maximal de la force de travail indigène, quitte à réduire les vaincus en esclavage ; le roi, son administration et le clergé régulier, au contraire, veulent, pour faire le salut des Indiens, les soustraire à l'influence néfaste et à la domination des créoles ; les théologiens élaborent une justification de la conquête par l'évangélisation des Indiens, le « peuple angélique », qui est le point de départ d'une condamnation radicale de l'exploitation. La violence de la conquête ne se pardonnera que si elle apporte un plus grand bien. Ces contradictions entre la soif de l'or et l'esprit de croisade ont parfois tourmenté le même homme : c'est le cas de Cortés, dont le testament reflète les remords. Les souverains espagnols et leurs vice-rois se sont fixé pour but la conversion des Indiens à la vraie foi et leur assimilation à la civilisation chrétienne du monde méditerranéen. Les créoles ont résisté, parfois violemment, à cette politique, qu'ils considéraient comme erronée et catastrophique, et ont pris l'habitude de désobéir tranquillement selon la formule *obedezco pero no cumplo* (j'obéis mais je n'accomplis pas). C'est au conflit entre ces deux tendances que l'on doit de si bien connaître le monde colonial, car la polémique a permis le savoir ; c'est



en partie à cause de cela que le système espagnol a été injustement condamné, jugé avec une sévérité excessive par ce que les historiens espagnols appellent la « légende noire ». Celle-ci a pour fondement précisément l'activité humanitaire, paternaliste, du pouvoir, qui a voulu connaître les abus et qui a trouvé des serviteurs pour s'en indigner, le plus célèbre étant Bartolomé de Las Casas (1474-1566), témoin de la conquête, qui a passé sa vie à défendre les Indiens et à dénoncer l'iniquité ; c'est dans sa *Très Brève Relation de la destruction des Indes* (1542) que la légende noire a trouvé sa source. Les philosophes allaient renchérir, et ce n'est que l'historiographie récente qui a pu réhabiliter, sans oublier les horreurs de la conquête et les ombres du système, le long effort de la Couronne en faveur de ses sujets indiens. Si l'on faisait la comparaison entre le système espagnol et les empires coloniaux européens de l'époque contemporaine, l'issue n'en serait pas favorable à ces derniers. La légende noire nous dit toutes les ombres en cachant soigneusement les rayons.

Si l'Amérique latine est aujourd'hui métisse, sauf en son cône sud, c'est parce que la politique espagnole a permis la survie de l'indigène et, dans une certaine mesure, la fusion entre le vainqueur et le vaincu, et ce n'est pas peu de chose lorsque l'on voit au XXe s. l'acuité de la question raciale. À la veille de l'indépendance, le Mexique et ses dépendances totalisent 7 millions d'habitants, le reste de l'Amérique latine quelque 11 millions. Tout en haut de l'échelle sociale se trouvent les 300 000 Espagnols nés dans la métropole et fiers de l'être, détestés par les créoles, Espagnols nés sur place, de race pure, qui ont la réalité de la puissance économique, alors que les Espagnols péninsulaires contrôlent le pouvoir politique. Les créoles sont près de 3 millions. En dessous se distribuent sur l'échelle des castes tous les sang-mêlé : métis issu du Blanc et de l'Indien, mulâtre du Blanc et du Noir, zambo du Noir et de l'Indien, avec une appellation et une hiérarchie pour toutes les variations de la gamme (quarteron, octavon, etc.). En bas de l'échelle sociale se trouvent les 10 millions d'Indiens, sur qui pèse l'exploitation fiscale et économique. Principale force de travail, ils sont, d'une manière ou d'une autre, liés au sol. Subsistent dans les zones frontières des peuplades d'Indiens « sauvages » qui mènent la

L'INDÉPENDANCE DE L'AMÉRIQUE LATINE

Ci-dessous, à gauche :
l'accolade de San Martín et de Bernardo O'Higgins après leur victoire à Maipú (5 avr. 1818) sur les armées du vice-roi du Pérou (détail).
[Musée historique de Buenos Aires.]
A droite :
Victoire de Sucre, lieutenant de Bolívar, à Ayacucho (Pérou), le 9 décembre 1824, dernière bataille pour l'indépendance en Amérique latine.

même vie qu'avant la conquête. Les esclaves noirs viennent encore plus bas. Près de 2 millions et demi de Noirs ont été amenés d'Afrique pour travailler sur les plantations des Antilles, du Mexique, de Colombie et du Brésil, où plus de la moitié de la population est noire.

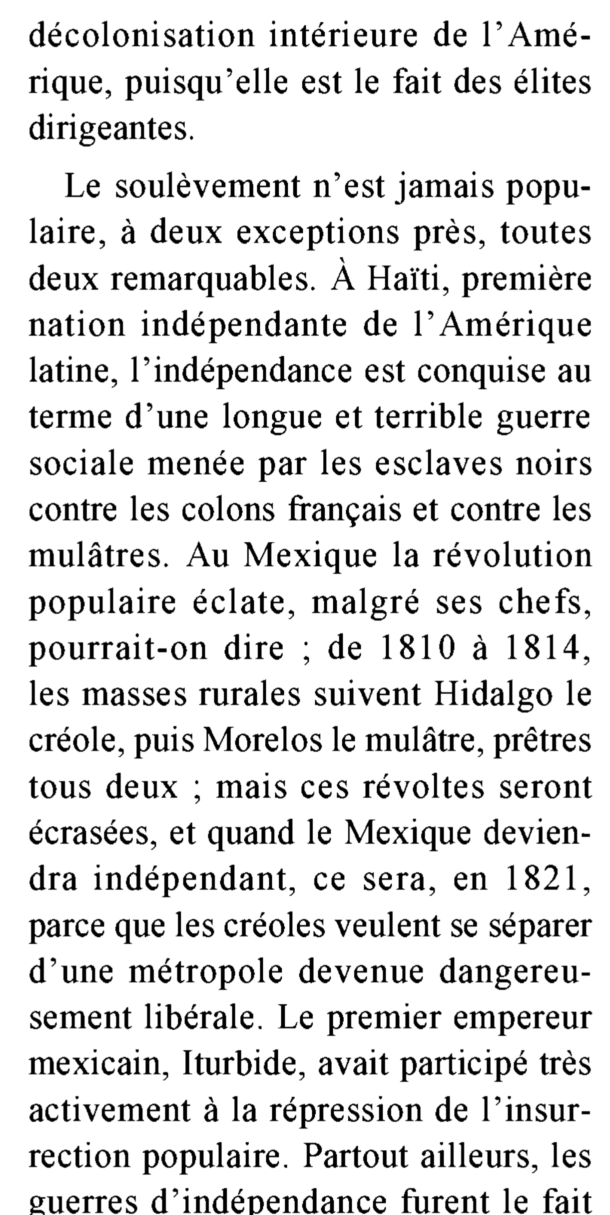
L'économie

L'économie est organisée dans le cadre du système colonial mercantiliste, les colonies devant fournir la métropole en métaux précieux et en denrées coloniales comme le sucre, et la métropole y trouvant un marché pour les produits de son industrie. La contradiction est évidente entre les intérêts des uns et ceux des autres : on voit par exemple l'Espagne interdire la plantation de la vigne ou de l'olivier en Amérique pour vendre son huile et son vin. L'activité économique américaine est donc organisée en fonction de la métropole et nullement selon les exigences d'un développement interne ; cela explique que l'héritage colonial pèse d'un poids néfaste surtout dans le domaine économique, et cela en plein XXe s. Signalons, en passant, que la France et l'Angleterre appliquaient à la même époque les mêmes principes. Ce système a engendré chez les créoles un mécontentement qui les préparait à l'indépendance (pour les mêmes motivations que les colons américains) et, en même temps, une incapacité profonde à prendre en main les destinées économiques de leurs pays après l'indépendance. Les créoles y ont gagné de faire de plus gros profits, mais nullement l'indépendance économique pour leurs pays ; ils ont secoué la tutelle d'une métropole lointaine pour se chercher de nouveaux maîtres plus puissants, comme l'Angleterre au XIXe s., plus puissants et plus proches, comme les États-Unis avant même le début du XXe s.

Le temps des troubles : le XIXe siècle

L'indépendance

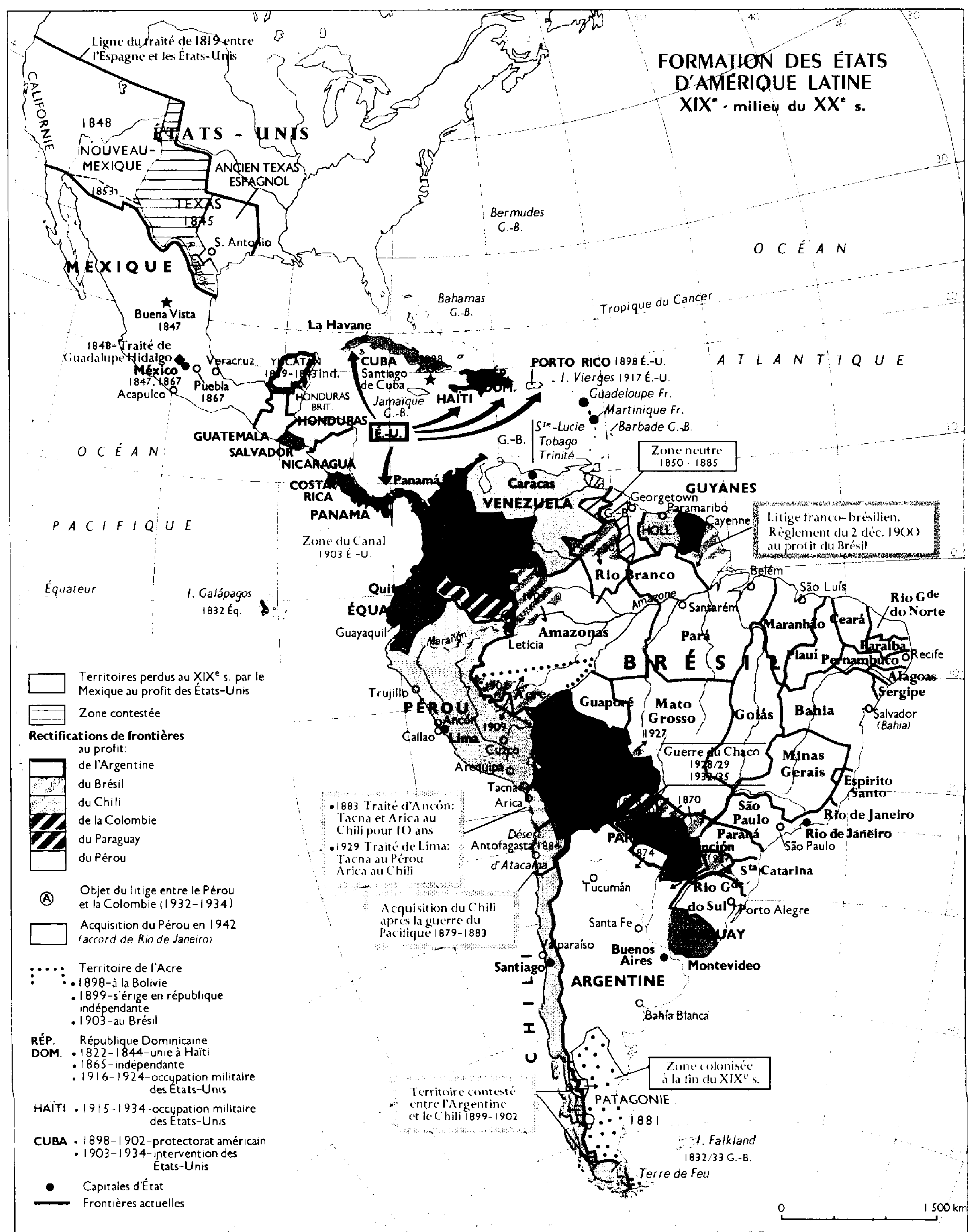
Si l'indépendance n'a pas porté remède aux défauts de la colonie, si elle les a aggravés, c'est qu'il s'agit d'une rébellion des colons contre la métropole. Lorsque le pouvoir central prétend renforcer son contrôle sur place — et c'est le sens des réformes des Bourbons d'Espagne au XVIIIe s. —, cela détermine une crise très grave dans le monde créole ; cette crise profitera de la rupture avec Madrid, provoquée par l'invasion napoléonienne, pour se manifester politiquement en assumant une indépendance accidentelle de fait. Ce n'est pas la Révolution française et la contagion des idées révolutionnaires qui expliquent l'indépendance. Celle-ci a des causes internes, et c'est pourquoi elle ne tend nullement à la décolonisation intérieure de l'Amérique, puisqu'elle est le fait des élites dirigeantes.



Le soulèvement n'est jamais populaire, à deux exceptions près, toutes deux remarquables. À Haïti, première nation indépendante de l'Amérique latine, l'indépendance est conquise au terme d'une longue et terrible guerre sociale menée par les esclaves noirs contre les colons français et contre les mulâtres. Au Mexique la révolution populaire éclate, malgré ses chefs, pourrait-on dire ; de 1810 à 1814, les masses rurales suivent Hidalgo le créole, puis Morelos le mulâtre, prêtres tous deux ; mais ces révoltes seront écrasées, et quand le Mexique deviendra indépendant, ce sera, en 1821, parce que les créoles veulent se séparer d'une métropole devenue dangereusement libérale. Le premier empereur mexicain, Iturbide, avait participé très activement à la répression de l'insurrection populaire. Partout ailleurs, les guerres d'indépendance furent le fait

des colonisateurs et de leurs gouvernements, les masses n'y participant guère, ou alors indifféremment d'un côté ou de l'autre ; plutôt dans le camp royaliste, le roi étant traditionnellement le protecteur contre le créole. Au Pérou et au Venezuela, fidèles à l'Espagne, les indigènes provoquent les premières défaites de Bolívar, le grand héros de l'indépendance. Héros romantique, génie militaire seulement surpassé par San Martín, libérateur du Venezuela, père des États-Unis de Colombie, Bolívar perdit bien vite, après la victoire, tout espoir de réaliser l'unité américaine, seul moyen d'échapper à de nouveaux maîtres.

L'indépendance acquise dans ces conditions — rébellion créole contre loyalisme indien — allait aggraver la situation des paysans, en maintenant les structures d'oppression et en supprimant tout frein et tout contrôle. Pendant la colonie, le système des castes, fondé sur la loi, maintenait une stratification juridiquement consacrée et socialement rigide entre les divers groupes. L'indépendance amène créoles et métis au pouvoir pour en faire un seul groupe, et affranchit les esclaves ; quant aux Indiens, seuls les décrets changent leur situation. Il est interdit de se servir du mot *indien* dans les actes publics au Mexique ; le « libertador » Bolívar affirme qu'il n'y a plus que des « Américains ». En fait, les Indiens gardent un statut personnalisé (tout en perdant les bénéfices que ce statut leur octroyait sous les rois), puisqu'ils paient une contribution personnelle, survivance du tribut colonial, et qu'ils doivent travailler gratuitement pour les travaux publics (cela était encore vrai au Pérou, dans la sierra, et au Mexique, dans les États du Chiapas et d'Oaxaca, vers 1925). La masse indienne est considérée par l'État lui-même comme une réserve de main-d'œuvre, de soldats et comme une source de revenu. Que dire des particuliers ! Le XIXe siècle est celui du développement maximal du grand domaine, le « latifundio », hérité de la colonie, certes, mais surtout augmenté des terres dont on dépouille les communautés indigènes, après avoir, en un savant amalgame juridique, assimilé terres d'Église et terres des villages, les deux appartenant à des communautés. Au XIXe s., tous les propriétaires vivent de la main-d'œuvre rurale — recrutée par des contrats trompeurs et durs, enchaînée par les dettes et la violence — sur de grands domaines, où les paysans sont de véritables serfs. Le développement économique qui se fait dans ces conditions est d'autant plus redoutable pour les ruraux. Cas extrême et exemplaire, celui des Indiens « sauvages », qui sont exterminés tout comme ceux du Far West et à la même date : Yaquis du Mexique, Araucans du Chili, Patagons d'Argentine, Amazoniens connaissent le sort des Cheyennes... Bref, les structures coloniales du XVIe et du XVIIe s. achèvent de se durcir au XIXe s., à charge au XXe s. de se libérer de ce carcan.



Caciques et coronels, caudillos

Bolívar, en 1826, au congrès de Panamá, avait voulu fonder l'unité américaine, mais l'heure était à l'éclatement, à l'atomisation, et le processus semblait bien devoir se poursuivre à l'intérieur même des nations pour réduire ce qui fut un seul empire en une poussière de principautés féodales, le Brésil justifiant la règle de par son exception. Morcellement, chaos, anarchie, c'est l'histoire du premier XIXe s. ; au bord de l'abîme, les dirigeants réussiront à arrêter une évolution catastrophique. À l'intérieur des empires, l'organisation sociale était faite d'une multitude de petits groupes dont les chefs disposaient d'une autonomie de fait selon le principe fondamental : établir un pouvoir local polyvalent, pouvoir intermédiaire qui n'existe que par la volonté royale. Le roi ayant disparu, ces intermédiaires n'entendent pas le voir remplacé par l'État national, et cela produit la libération des forces centrifuges. Le Brésil a échappé à cette crise, car le monarque, donc l'État, n'a jamais disparu ; c'est le prince héritier du Portugal qui devient l'empereur du Brésil. Ailleurs, les tentatives monarchiques ou impériales ne purent réussir : on le vit bien au Mexique, une première fois avec Iturbide, une seconde fois avec Maximilien de Habsbourg et sa curieuse tentative, mélange de des-



Ci-dessus : entrée du général Sucre à Cuzco. Détail du tableau de Francisco Borges Salas. (Ecole militaire de Caracas.)

potisme éclairé et de socialisme utopique. Le caciquisme, qui sévit encore aujourd'hui dans les régions où le latifundio n'a pas été démantelé, est donc la caractéristique de cette époque. On appelle *cacique* (*coronel* au Brésil) le chef politique qui a construit son pouvoir sur la fidélité personnelle que lui prêtent de nombreuses et variées clientèles. Le cacique par excellence, c'est le grand propriétaire, qui dispose d'une autonomie de fait et vend son appui au plus offrant. C'est aussi le chef de bande, le chef indien, le général (au XXe s., le chef syndicaliste). La conséquence logique de ce système, c'est que le pouvoir politique est la manière la plus rapide de s'enrichir, et l'on s'en empare pour l'exploiter comme on ferait d'une mine d'or. De l'excès du mal est sorti le remède, sous la forme d'un cacique plus fort que les autres, celui que l'on appelle le *caudillo* : Porfirio Díaz au Mexique, Cipriano Castro au Venezuela, Rosas en Argentine. Le caudillo a commencé sa carrière comme n'importe quel cacique, puis, par la force, la corruption, la séduction, il s'attache ou élimine les autres. Une fois au pouvoir, pour obtenir la légitimité qu'il désire par-dessus tout, il affiche un souci extraordinaire de légalité et de constitutionnalisme. La violence et l'illégalité sont la règle, mais, en apparence, la démocratie triomphe. Malgré cela, l'étape des caudillos a été un moment décisif et positif dans l'histoire, mettant un terme à la désintégration qui menaçait le monde latino-américain et qui excitait les convoitises (l'Espagne essaie vainement la reconquête, la France échoue dans son ambitieux projet mexicain, mais les États-Unis annexent les deux tiers du Mexique, arrachent la zone du canal de Panamá à la Colombie et proclament que leur « destin manifeste » fera que l'on parlera anglais jusqu'à Panamá avant 1900). Le caudillo n'est pas plus corrompu ni plus violent qu'un autre gouvernement, hélas ! Cette forme de césarisme véhicule plus d'une fois le progrès. Il y a des dictateurs conservateurs et d'autres réformistes. Il en est de cléricaux comme García Moreno en Équateur, clérical et progressiste, il en est d'anticléricaux qui sont réactionnaires socialement et économiquement parlant. Porfirio Díaz et son gouvernement ont posé les fondements du Mexique moderne en faisant son intégration géographique, en construisant l'État et en amorçant le développement économique par une politique qui n'hésitait pas à heurter de front le capital étranger, quand il devenait menaçant. Le peuple, de fait, a souvent préféré le gouvernement du caudillo à celui des notables (ceux qui ont crié le plus fort contre le tyran), même s'il était légal.

L'empire invisible

L'Amérique latine échappe à la domination ibérique pour tomber sous celle du monde anglo-saxon : l'Angleterre (un des principaux soutiens de l'indépendance), qui contrôle économiquement le Brésil, l'Argentine, le Pérou et le Chili, constituant ainsi un « empire invisible » beaucoup plus fructueux que l'empire colonial ; les États-Unis, qui dépouillent le Mexique après la guerre éclair de 1848, arrachent Cuba et Porto Rico à l'Espagne, s'infiltrent sur le mode britannique ailleurs. L'afflux des colons européens au Chili, en Argentine, en Uruguay et dans le sud du Brésil contribue pour beaucoup à cette nouvelle forme de domination. Quand l'Europe se détruira dans la Première Guerre mondiale, les États-Unis occuperont le vide qu'elle laissera en Amérique latine. Quant à l'Amérique latine, peu importe que les capitaux qui la travaillent soient nord-américains ou européens, son sort reste le même : elle exporte des matières premières tirées du sol et du sous-sol, elle importe des produits manufacturés.

D'une domination à l'autre : le XXe siècle

Tous les travaux récents des sociologues, politicologues, historiens et autres spécialistes tombent d'accord sur ce fait : l'Amérique latine est en pleine transformation. Ces changements bouleversent-ils la structure traditionnelle, préparant un monde totalement neuf ? On peut en douter lorsque l'on voit cette structure traditionnelle défier les siècles et assimiler tous les changements en s'y adaptant. C'est ainsi que l'incontestable croissance économique se fait à l'intérieur même des structures de dépendance. L'Amérique latine produisait en 1960 moins de 4 millions de tonnes d'acier, soit 1 p. 100 de la production mondiale, la production des États-Unis en 1877 pour une population cinq fois moins nombreuse. Ce retard se retrouve dans tous les domaines, tandis que la population augmente à un rythme extraordinaire, passant de 60 millions en 1900 à près de 250 en 1971, soit une natalité de 40 p. 1 000.

Histoire du premier XXe siècle

• *Les révolutions caraïbes.* Par Amérique caraïbe, il faut entendre les îles antillaises et les pays du pourtour de cette Méditerranée américaine : Mexique, Amérique centrale, Venezuela. Entre 1850 et 1970, la population de cette zone s'est multipliée par cinq ; de 1930 à 1960, elle a doublé. Aucune autre région n'a connu une telle accélération au XXe s., et cela contribue à expliquer l'histoire explosive de ses peuples.

La *révolution mexicaine* est déclenchée par l'opposition libérale bourgeoise, fatiguée de la pérennité du régime de Porfirio Díaz (1876-1911). La question de la succession présidentielle sert de prétexte. On fait appel au peuple, et celui-ci répond à sa manière : avec Pancho Villa, bandit social du Nord, fabuleux centaure qui entraîne derrière lui vaqueros, paysans sans terre, mineurs et tous ceux qui n'ont rien à perdre ; avec Zapata, champion de la cause agraire dans

le Sud indien. Cela vaut au Mexique vingt ans de guerres civiles, au passif, avec près de 1 million de morts, et un début de solution radicale du problème agraire, à l'actif, grâce au président Cardenas (1934-1940). Celui-ci donne une impulsion énergique à la réforme agraire tout en nationalisant le pétrole, grâce à l'appui du président Roosevelt, qui se refuse à soutenir les compagnies américaines. Depuis, la révolution s'est « institutionnalisée » sous la direction d'un parti officiel, le P. R. I. (Parti révolutionnaire institutionnel), qui exerce le monopole du pouvoir.

L'*Amérique centrale*, morcelée en cinq républiques, ne peut guère résister aux pressions des États-Unis ; le cas du Guatemala le prouve : en 1952, le régime du colonel Arbenz confisque des terres appartenant à la United Fruit Co. et est immédiatement renversé par une contre-révolution ourdie par la CIA. Ailleurs, on ne trouve guère que des dictatures plus ou moins brutales, Costa Rica excepté. Dictature interne, domination externe, ce sont les « Bananas republics », ainsi nommées parce qu'elles sont pratiquement gouvernées par l'United Fruit.

Le *Venezuela*, après une longue période de guerres civiles et d'anarchie, a connu la dictature de Juan Vicente Gómez (1909-1935). À partir de 1925, ce qui n'était qu'un pays mal connu du monde devient l'un des premiers producteurs de pétrole. Mais cette richesse fabuleuse lui coule entre les doigts, enrichissant quelques particuliers et les compagnies américaines, tandis que croît la tension sociale. Les paysans sans terre sont momentanément calmés par un début de réforme agraire réalisé par l'Action démocratique, parti de Betancourt, et cela explique leur peu d'enthousiasme à suivre les guérilleros castristes. La révolution menace constamment au Venezuela.

La *révolution cubaine* s'est produite là où les structures de domination étaient les plus visibles. Colonie américaine de fait, violemment antiyankee par conséquent, Cuba, pour ne pas connaître le même sort que le Guatemala d'Arbenz, a radicalisé la révolution libérale et nationaliste de 1958 pour en faire une révolution socialiste et marxiste, exemple pour le reste du continent, provocation insupportable pour le géant américain. La victoire de Fidel Castro a partout été ressentie en Amérique latine comme une revanche contre les États-Unis, même si, par la suite, ceux-ci ont réussi à enfermer la révolution dans l'île et à bloquer toutes les tentatives de subversion sur le continent.

• *L'Amérique andine et indienne.* Le Paraguay, la Bolivie et l'Équateur sont des pays immobiles, le Pérou s'éveille, la Colombie est déjà sortie de ce monde.

Le *Paraguay* ne s'est jamais remis de la guerre d'extermination qu'ont menée contre lui les Blancs du Brésil, de l'Argentine et de l'Uruguay (1865-1870). Pays agricole, pays indien à forte majorité (Guaranis), c'est une des républiques les plus pauvres du continent, et son histoire politique se limite à une série de dictatures.

La *Bolivie*, que le Paraguay a vaincue en 1935 lors de la guerre du Chaco, guerre voulue par les trusts pétroliers, a connu une histoire spécialement tragique : guerres perdues contre des voisins annexionnistes, guerres civiles sanglantes où la haine raciale redouble la haine sociale. Les Blancs et les métis dominent les vallées, tandis que les Indiens Aymaras et Quechuas vivent leur misère sur les hauts plateaux. La révolution de 1952 a donné quelques satisfactions aux paysans en détruisant le grand domaine, quelques satisfactions aux ouvriers aussi en nationalisant les mines d'étain. Mais le capital bancaire, la commercialisation du minerai et le traitement industriel de celui-ci ne sont pas contrôlés par la Bolivie, cas exemplaire de paralysie interne liée à une situation de dépendance externe. L'armée aujourd'hui au pouvoir sera-t-elle capable de mettre fin à des structures aussi puissantes ? La solution castriste, après la mort de Che Guevara, aura-t-elle sa chance ?

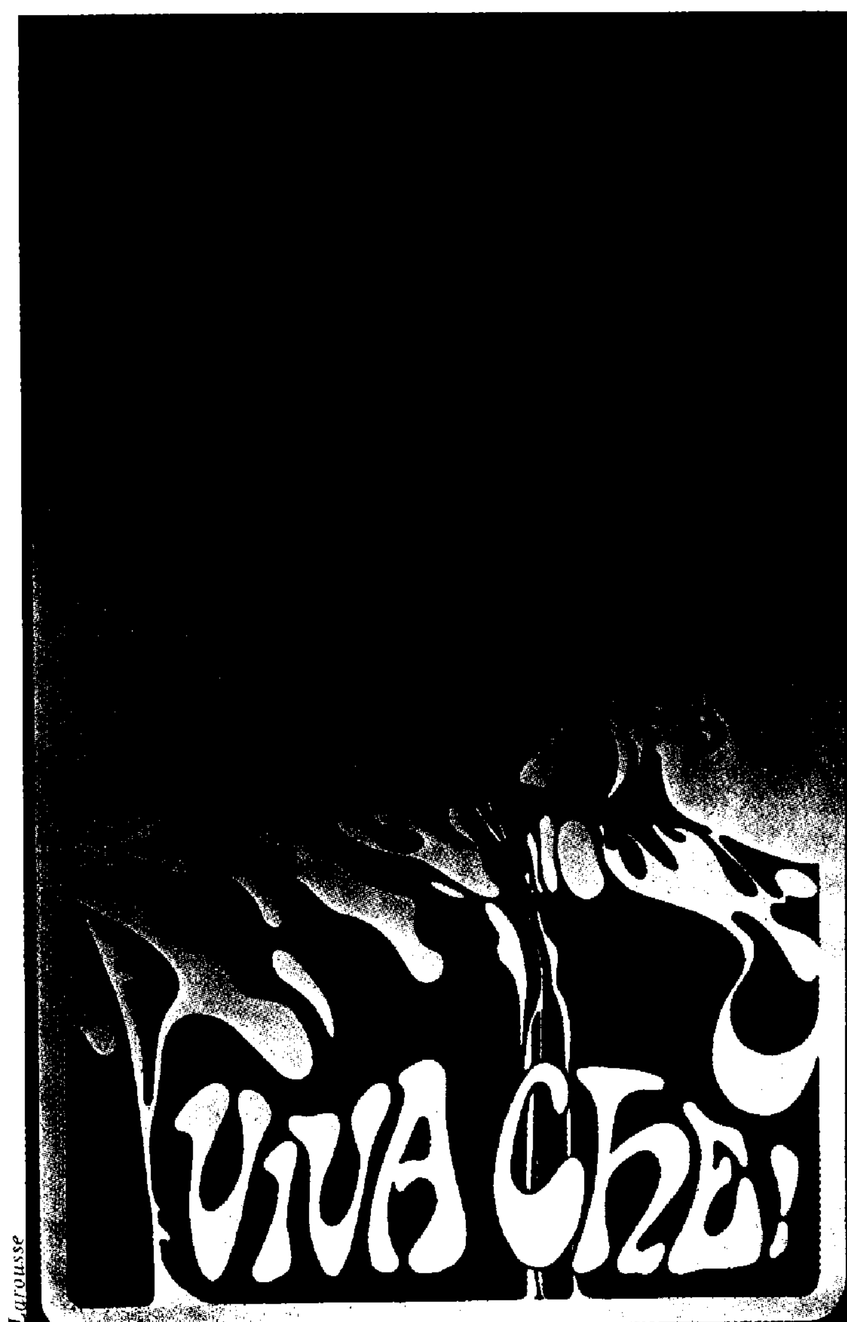
L'*Équateur* a perdu les deux tiers de son territoire en 1942 au profit du Pérou. Environ 5 millions d'hommes, Indiens pour la plupart, y vivent prisonniers d'une structure agraire oppressive, pratiquement attachés à la terre des grands domaines ; un secteur moderne de plantations dépendant de l'United Fruit se développe sur la côte ; l'armée et les étudiants sont les seuls ferments d'une vie politique dominée par la personnalité de Velasco Ibarra depuis 1944.

Le problème essentiel du *Pérou*, malgré les importants changements des dernières années, c'est la persistance d'une oligarchie de grands propriétaires et de grands intermédiaires financiers associés à l'étranger dans l'exploitation du pays. C'est aussi le maintien d'une masse indienne dominée ou acculturée (« cholos ») dans une situation de domination. L'essentiel reste à faire, car ni à l'extérieur ni à l'intérieur les Péruviens n'ont achevé de « pérouaniser le Pérou », bien que ce soit le mot d'ordre officiel depuis Haya de la Torre, fondateur de l'A. P. R. A. (Alianza popular revolucionaria americana). La junte militaire au pouvoir depuis 1968, après avoir renversé le président Belaúnde Terry, semble vouloir attaquer le mal à la racine lorsqu'elle s'en prend aux compagnies pétrolières américaines.

L'histoire politique de la *Colombie* a peu de signification depuis que conservateurs et libéraux, unis par des intérêts sociaux communs, se sont partagé le pouvoir. Les capitaux américains ont permis une certaine prospérité à l'échelle de la nation. Mais les masses populaires sont sorties épuisées de la terrible guerre civile qui a déchiré le pays après l'assassinat du leader populiste Gaitán (1948). La dictature du général Rojas Pinilla, après 1953, répondait à la lassitude générale. Depuis, la croissance démographique et l'activité économique continuent, tandis que les problèmes essentiels restent sans solution. Quatre millions d'habitants en 1900, 20 millions aujourd'hui, la crue démographique condamne les dirigeants à trouver tôt ou tard le chemin du changement.

• *Le Brésil.* Il juxtapose la masse stagnante du Nord au Sud, en expansion, la masse coloniale sous-développée et de race mélangée du Nord au Sud blanc, développé et riche. La république des coronels (caciques) représente le Brésil de la fin du XIX[e] s., et elle disparaît en 1930, après la grande crise économique, sous la poussée de Getúlio Vargas, appuyé par les officiers. Vargas, que l'on a pu accuser de fascisme, est un leader populiste dont les ambiguïtés sont celles d'un Perón, en Argentine. Il a le mérite de s'attaquer au pouvoir de l'aristocratie foncière et de vouloir, par l'industrialisation, conquérir l'indépendance économique. Écarté du pouvoir en 1945, il y revient triomphalement en 1950, et, en 1954, plutôt que de s'incliner comme la première fois, il se suicide, laissant la légende d'un homme ayant vécu pour son peuple. Après Vargas, c'est la facilité de la politique au jour le jour qui se paie par la crise : la timide tentative réformiste de João Goulart est arrêtée par le coup d'État militaire de 1964. Ce n'est pas la première fois que l'armée intervient, mais c'est la première fois qu'elle garde le pouvoir.

• *Le « Cône blanc » : Argentine, Uruguay, Chili.* Jusqu'en 1920, nulle part la croissance n'a été aussi rapide, l'immigration européenne aussi nombreuse, à tel point que cette Amérique était considérée comme sans problèmes, comme l'Amérique heureuse.



« Viva Che! », poster représentant Ernesto Che Guevara (1928-1967), compagnon de Fidel Castro. Dessin de Jim Fitzpatrick. Two Bare Feet, éditeur, Dublin.

Là encore, 1929 est la date cruciale. Le mirage de la prospérité se dissipe, et la réalité de la domination apparaît ; c'est l'époque des tensions sociales, et les dictatures militaires commencent en *Argentine*, jusqu'au jour où un officier, Perón, invente la solution populiste, « justicialiste », qui prône le réformisme social et le nationalisme économique. De 1946 à 1955, Perón exerce sur le pays une dictature dont ne se plaignent que la bourgeoisie, les notables et les États-Unis ; sa chute, qui suit de peu celle de Vargas, ramène au pouvoir la bourgeoisie libérale. Incapable d'enrayer les progrès du péronisme, celle-ci est remplacée par l'armée, qui assume pratiquement le pouvoir depuis 1966. Une interruption de 1972 à 1975, due au retour de Perón, qui meurt en 1974, puis à la présidence de sa femme Isabel, renversée par les militaires en 1976, ne résout aucun des problèmes du pays. Le *Chili* est une Argentine pauvre, dont l'histoire politique est originale, puisque, bien que les militaires, avec le général Augusto Pinochet, y aient violemment pris le pouvoir en 1973 et y aient organisé depuis une sévère dictature, la démocratie chrétienne, avec le président Frei (1964-1970), puis le marxisme, avec le président Allende (1970-1973), ont pu y réaliser des expériences intéressantes, parfois violemment controversées, et aborder les problèmes du développement et de l'indépendance économique. En *Uruguay*, le traditionnel libéralisme est compromis et l'agitation se développe.

Évolution et permanence

« Parlons franchement ; l'Amérique latine est une société malade ; malade politiquement, malade économiquement, malade spirituellement. Chaque maladie se nourrit des autres, et le malaise est total » (Peter Nehemkis).

Des changements, il y en a, il y en a toujours eu, à tel point que l'on peut dire de la société latino-américaine qu'elle est depuis quatre siècles en perpétuel changement interne : changements de régimes juridiques, de systèmes politiques, de cycles économiques. Mais le cadre général de dépendance interne et externe n'a pas changé. Au-dessus de cette société, il y a toujours eu des intérêts étrangers (ibériques, européens, nord-américains) plus puissants, qui décidaient de son destin. À la base de cette société, il y a toujours eu les masses dominées. Entre les deux, il y a toujours eu les intermédiaires, élites aristocratiques hier, élites technocratiques aujourd'hui, grossies de la croissance des classes moyennes. À l'intérieur de ces structures inébranlables, les changements se font, s'absorbent, s'étouffent. Cela explique la coexistence, à l'intérieur des espaces nationaux, de toutes les époques historiques, survivances des divers moments de l'évolution, les unes étant contemporaines de Pierre l'Ermite, les autres de l'homme dans l'espace sidéral.

Nous avons parlé d'industrialisation, de développement, d'urbanisation, d'explosion démographique, d'intégration géographique : tout cela est vrai, et depuis 1950 nous assistons à la disparition d'une certaine Amérique latine provinciale, au déclin du régionalisme et partout au triomphe du centralisme. Pourtant, on ne peut affirmer que cela signifie la destruction du vieux cadre, du vieux système de domination interne et externe. Mieux, cette transformation se fait sous la pression des intérêts externes : c'est encore le fruit de la domination.

Survivance du passé

De plus, les secteurs archaïques sont très loin d'avoir disparu : ils n'augmentent certes pas en pourcentage, mais souvent en chiffres absolus, et ils groupent des masses toujours plus nombreuses ; la division dualiste des sociétés a donc tendance à s'aggraver, les ciseaux s'ouvrent et leurs branches s'écartent. La réforme agraire reste à faire au Brésil, en Argentine, en Colombie, en Équateur et en bien d'autres endroits. Et quand la réforme est faite, comme au Mexique, on est obligé de constater que l'amélioration du sort des paysans n'est toujours pas une réalité trente ans après. Quant aux foules de migrants ruraux qui viennent s'entasser dans les villes, quelles sont leurs chances de progrès ?

Dépendance interne

Ces hommes échappent à la tyrannie des caciques locaux, aux vieilles contraintes des communautés rurales. Ils échappent à l'isolement des campagnes. Mais ils n'échappent pas au bidonville, à la misère, à de nouvelles contraintes, à de nouveaux caciques. Ils jouent le même rôle que la masse paysanne autrefois ; ils sont l'armée de réserve des travailleurs dans laquelle viennent puiser les entreprises industrielles.

En Amérique latine l'urbanisation progressiste est bien souvent un leurre. Dans ce nouveau milieu urbain, les vieilles structures de dépendance verticale, de clientèles, de caciquisme renaissent sous des formes nouvelles. Les classes moyennes ne sont pas mobilisées par des partis au sens moderne du mot, mais elles sont maniées par des caciques (l'équivalent du « boss » américain), que ce soit le chef politique, le leader syndical ou le patron de l'usine. Il suffit d'une adduction d'eau dans un bidonville pour que celui qui en est responsable se gagne, à peu de frais, une extraordinaire popularité. Ainsi commencent beaucoup de carrières politiques, ainsi s'explique la vie politique latino-américaine. Les partis politiques ne sont jamais des partis de classes, mais des rassemblements hétéroclites, toujours menacés d'éclatement, sans autre programme que la fidélité à une personne.

Dépendance externe

Malgré les modifications en cours, on peut penser que le changement actuel ne détruira pas les permanences profondes qui caractérisent l'Amérique latine. L'exemple mexicain est là : à l'intérieur du Mexique moderne subsistent des économies locales non intégrées au marché national. Malgré la réforme agraire, de nombreuses grandes propriétés persistent et d'autres se reforment de manière discrète, mais certaine. C'est que la structure générale n'a pas été touchée, à l'exception cubaine près, et encore n'y a-t-il pas eu substitution de domination plus que suppression ? Les grandes entreprises américaines exercent une véritable domination impériale en Amérique latine ; les grandes compagnies minières ou agricoles obtiennent la concession de véritables fiefs, qui ne vivent pas en symbiose avec le reste du pays considéré, mais comme des enclaves rattachées directement aux États-Unis, travaillant et produisant pour eux. À Toquepala, au Pérou, la mine de cuivre, exploitée à ciel ouvert, est gardée par la police privée de la compagnie étrangère, et les mineurs sont isolés du reste du monde par le désert. Dans ce cas extrême, on se rend compte du drame de l'Amérique latine, car ce qui vaut pour le pétrole vénézuélien vaut aussi pour l'étain bolivien, le café colombien ou brésilien. Tous ces pays sud-américains dépendent de l'extérieur : ils fournissent au marché

niveau de vie

pays	*consommation d'énergie par hab. en kg de houille-équivalence*	*revenu par tête (en dollars)*	*analphabètes de plus de 15 ans (en p. 100)*	*calories par tête*
Barbade	953	371		2 380
Costa Rica	344	340	15,7	2 230
Cuba	1 039		3,9	2 500
Dominicaine (rép.)	224	222	65	2 080
Salvador	170	241	51	1 880
Guatemala	232	265		1 950
Haïti	43	77	85	1 930
Honduras	243	202	63	1 930
Jamaïque	1 135	430		2 280
Mexique	1 205	446	43	2 620
Nicaragua	374	305	50,4	2 250
Panamá	1 634	452	14	2 450
Trinité et Tobago	4 683	620		2 360
Porto Rico	3 283	1 041	12,4	2 530
Bahamas	4 733			
Bermudes	2 222			
Honduras britannique	476		13,4	
Guadeloupe	453			
Martinique	544		15,4	
Argentine	1 688	914		3 170
Bolivie	211	180	66,9	1 760
Brésil	472	341	46	2 540
Chili	1 208	613	16,4	2 520
Colombie	578	358	27,1	2 190
Équateur	293	247	32,7	1 850
Guyane	1 014	295		2 180
Paraguay	145	230	25,7	2 730
Pérou	609	363		2 200
Uruguay	900	773	9,7	3 020
Venezuela	2 498	837	20	2 490
Guyane française	902		27,8	
Surinam	2 204			2 350
(FRANCE)	*3 794*	*2 606*		*3 150*

extérieur exclusivement des produits primaires (miniers et agricoles), et leur sort est étroitement lié aux fluctuations des cours mondiaux, sur lesquels les États-Unis ne sont pas sans avoir d'influence.

Perspectives

Le futur risque donc de ressembler au passé ; la croissance économique continuera, reflétant fidèlement la courbe des exportations de matières premières à l'intérieur d'un système caractérisé par le dualisme économique et le sous-emploi. Un schéma qui fonctionne depuis un siècle mérite d'être pris au sérieux : l'Amérique latine, depuis un siècle, est en transition entre la tradition et la modernité, et n'arrive pas à en sortir. Cela ne signifie pas que ces pays n'aient pas essayé de diversifier leur production et d'augmenter leurs exportations au moyen de la dévaluation, de l'intégration régionale et de l'industrialisation, mais ces efforts ont été décevants, si bien que les gouvernements continuent la vieille politique d'industrialisation de substitution et du protectionnisme, ou y retournent.

Que conclure ? À l'existence de l'Amérique latine une, bien sûr. Existence qui a pour fondement un passé commun et son héritage structurel déterminant. Qui a pour base aussi une même situation de subordination, de dépendance externe, qui se manifeste par le parallélisme dans la soumission comme dans la résistance. On peut parler d'une internationale des conservateurs, comme d'une internationale castriste. Il y a une internationale de la démocratie chrétienne, tandis que semble s'esquisser une internationale des militaires. Amérique latine une, d'une part, Amérique en changement, d'autre part. Mais des changements se produisent qui ne sont pas ceux que l'on attendait. Le prestige et les valeurs des systèmes en place n'ont pas été ébranlés, et on retourne partout à un centralisme semi-autoritaire qui donne la suprématie à un État despotique. Les ruraux apportent à la ville leur acceptation de la hiérarchie et du patronage, et les ouvriers luttent pour améliorer une situation relativement bonne par rapport aux autres secteurs populaires. On a trop cru sur parole les groupes qui parlaient de progrès (armée et Église) ou de révolution (étudiants et intellectuels). Ce que ces groupes veulent, c'est que la haute société traditionnelle, avec ses valeurs et ses privilèges, soit étendue à la nation. À l'heure où les espoirs de voir « les Andes devenir la Sierra Maestra de l'Amérique latine » se dissipent, à l'heure où les communistes et les chrétiens se divisent sur le problème de la violence (entre moscovites et chinois, traditionalistes et progressistes), l'armée entre en scène, cette armée qui a mis à mort Che Guevara et le prêtre Camilo Torres. Elle est curieusement attendue aujourd'hui comme un messie collectif. Après la crise de 1929, elle avait déjà joué un rôle progressiste, au Brésil en particulier, contribuant ainsi à l'élimination des vieilles oligarchies.

De 1950 à 1968, les interventions militaires ont eu une tendance réactionnaire très nette. Mais, au Chili, l'armée a laissé Salvador Allende établir un régime de type socialiste en respectant les principes de la démocratie parlementaire (1970). Aujourd'hui, le Brésil, la Bolivie, le Pérou sont sous le régime militaire. La junte de ce dernier pays semble s'attaquer aux intérêts économiques américains et annonce sa volonté de faire une réforme agraire radicale. Est-elle sincère ou démagogique ? Les autres gouvernements militaires suivront-ils cette voie ? L'avenir le dira et on verra si l'Amérique latine sortira de l'« ornière hispanique »

J. M.

📖 C. H. Haring, ***The Spanish Empire in America*** (New York, 1947). / S. de Madáriaga y Rojo, ***The Rise of the Spanish American Empire*** (Londres, 1947 ; trad. fr. ***l'Essor de l'Empire espagnol d'Amérique***, A. Michel, 1955). / V. Vives, ***Historia social y económica de España y América*** (Barcelone, 1959 ; 5 vol.). / J. Lambert, ***Amérique latine, Structures sociales et institutions politiques*** (P. U. F., 1963). / P. Chaunu, ***l'Amérique et les Amériques de la préhistoire à nos jours*** (A. Colin, 1964). / P. Nehemkis, ***Latin America : Myth and Reality*** (New York, 1964). / T. H. Donghi, ***Histoire contemporaine de l'Amérique latine*** (trad. de l'esp., Payot, 1972). / F. Mauro, ***l'Amérique espagnole et portugaise de 1920 à nos jours*** (P. U. F., 1975).

Les problèmes généraux de l'économie et de la démographie

Il suffit d'examiner l'histoire récente des pays d'Amérique latine pour y trouver l'évocation du problème agraire. Qu'ils soient le fait d'un gouvernement, d'un groupe politique ou d'un individu, les nombreux projets de réforme agraire, le plus souvent avortés, indiquent que le plus grave problème est sans doute celui que posent les formes d'appropriation de la terre, héritées de l'époque coloniale, et leurs conséquences sur la vie des masses rurales. Dans le cadre agraire, fait simultanément d'une trop grande et d'une trop petite propriété, c'est le système de culture lui-même qui est à la source d'un second problème : trop souvent, en effet, il repose sur la monoculture spéculative, autre legs de l'économie coloniale.

Outre ces handicaps du monde rural, sans doute les plus importants, puisque plus de la moitié de la population vit misérablement de l'activité agricole, les pays d'Amérique latine doivent affronter le problème de leur sous-développement industriel. Les carences de l'industrialisation se manifestent dans un retard général, plus ou moins accentué selon les pays, dans l'inadéquation entre les richesses du sous-sol et les industries d'équipement, ainsi que dans les localisations de l'industrie à l'intérieur des pays.

L'Amérique latine subit par ailleurs un phénomène qui s'accentue chaque jour et dont l'ampleur rend d'autant plus graves les problèmes économiques et sociaux évoqués précédemment : c'est celui de l'accroissement démographique. Continent peu peuplé, où les densités sont encore faibles, l'Amérique latine connaît l'accroissement démographique le plus rapide du monde.

Ces rythmes accélérés, joints à la mauvaise distribution d'une population chaque jour plus nombreuse, posent le problème du rapport entre le nombre d'hommes et le nombre d'emplois que les économies sont en mesure de leur offrir, entre le nombre d'hommes et les ressources qui leur permettent de vivre ou de survivre.

Le problème agraire

À de rares exceptions près, telle l'Argentine, plus de la moitié de la population des pays d'Amérique latine tire sa subsistance des activités agricoles. Cette population rurale vit dans des conditions misérables et précaires : habitat de cabanes, régime alimentaire déficient, pauvre en protides et plus généralement en calories.

Faut-il imputer cette misère à la nature, trop ingrate pour nourrir ceux qui la cultivent ? Il suffit, pour infirmer cette thèse, de constater une misère analogue dans la riche plaine littorale de Pernambouc, au Brésil, et dans l'intérieur du Nordeste brésilien, semi-aride. Bien que parfois fragiles, les sols sont souvent riches. C'est dans les conditions sociales et techniques d'exploitation qu'il faut chercher les causes du problème agraire, plus que dans l'inégale qualité des milieux naturels. C'est le mode d'appropriation de la terre, façonné par l'évolution historique de ces pays, qui a créé ce cadre agraire, fait d'immenses domaines et de minuscules parcelles, dont l'exploitation ne permet pas aux hommes d'accéder à un niveau de vie décent.

• *Origine de la structure foncière actuelle.* L'implantation coloniale au XVIe s. est à l'origine des immenses domaines qui caractérisent la structure foncière actuelle.

En effet, pour assurer la présence de la métropole en pays conquis, les rois d'Espagne et de Portugal accordèrent aux conquistadores l'usufruit héréditaire de grands fiefs constitués sur les terres des communautés indiennes. Les titulaires de ces *encomiendas* étaient chargés de contrôler les Indiens, de les christianiser et de percevoir les taxes. Le passage fut rapide de ces encomiendas initiales aux *haciendas*, véritables propriétés privées, dont l'exploitation reposait sur le travail forcé des Indiens, au bénéfice de l'aristocratie foncière créole.

Fondée sur les principes d'une rentabilité immédiate et importante, pour une mise de fonds très réduite, cette exploitation prit la forme d'une monoculture extensive, essentiellement celle de la canne à sucre. Les débouchés étaient assurés sur le marché de la métropole, qui se réservait l'exclusivité des produits de ses colonies. L'immensité des domaines garantissait l'abondance de la récolte, et les propriétaires fonciers ne se soucièrent nullement de réaliser un système de culture moderne et rationnel, qui aurait nécessité quelques investissements. Aussi, l'exploitation se fit-elle selon les méthodes primitives de culture sur brûlis : les terres partiellement défrichées portaient plusieurs années la même récolte ; lorsque le sol était épuisé, la plantation se déplaçait sur une autre partie du domaine. Ce mode d'exploitation aboutit au gaspillage et à l'épuisement des sols.

Ces deux caractéristiques de l'exploitation coloniale — une structure foncière de grande propriété et un système archaïque de mise en valeur — se sont maintenues jusqu'à nos jours sans que l'indépendance y ait introduit de modification.

Certaines régions, notamment les plaines littorales de la zone tropicale, présentent un autre type de grande exploitation, plus récent que l'hacienda. Ce sont ces vastes plantations, appartenant le plus souvent à des sociétés étrangères, où l'exploitation offre des aspects modernes, mais où les conditions de travail sont aussi dures que dans les haciendas traditionnelles.

Le second élément caractéristique de la structure foncière actuelle est la minuscule propriété, dont l'exploita-

tion constitue l'unique ressource des familles paysannes. Ces parcelles sont d'origines diverses. Dans certaines régions, en particulier au Pérou, sous l'influence du principe de propriété individuelle apporté par les conquistadores, les communautés indiennes procédèrent au partage des terres collectives, épargnées par la colonisation. Par la suite, le morcellement s'accentua du fait des partages de successions. Il se traduit aujourd'hui par ces multiples *minifundia*, dont les rendements dérisoires n'assurent aux hommes que de précaires moyens de subsistance. Dans d'autres régions, tel le Nordeste brésilien, la très petite propriété date de l'abolition de l'esclavage à la fin du siècle dernier : Noirs et métis quittèrent les plantations où ils travaillaient comme esclaves pour s'installer sur des parcelles restées libres, en marge des grands domaines. Là encore, des partages successifs aboutirent à un morcellement extrême. Quelle que soit d'ailleurs leur origine, ces minuscules propriétés présentent le même caractère d'exploitation : de médiocres cultures vivrières, des méthodes rudimentaires de mise en valeur.

Si la très grande et la très petite propriété sont les éléments fondamentaux de la structure foncière, la moyenne propriété n'en est cependant pas absente. On trouve quelques îlots de ce type de propriété de 20 à 40 ha en Argentine, dans le sud du Brésil et la partie tempérée du Chili, qui reçurent à la fin du XIXe s. l'afflux des colons d'origine européenne, notamment italiens et allemands.

• *Les types de propriété et leur mise en valeur.* Les grands propriétaires fonciers ne représentent qu'une infime fraction de la population, mais ils détiennent la plus grande part des espaces agricoles. Ainsi, au Paraguay, les immenses *latifundia* de plus de 100 000 ha occupent 43 p. 100 des terres. Au Pérou, 4 p. 100 des exploitations détiennent plus de 60 p. 100 de la superficie cultivée. En Colombie, 1,3 p. 100 des exploitations occupe près de la moitié des terres arables. En Équateur, au Guatemala, environ 0,5 p. 100 des propriétaires possèdent près de la moitié du sol. En Argentine, où le passé colonial pèse pourtant moins lourdement sur les structures actuelles, moins de 1 p. 100 des exploitations couvre plus du tiers de l'espace cultivé. La structure foncière du Brésil offre plus de variété ; néanmoins, elle est également dominée par la grande propriété, qui culmine dans le Mato Grosso, où les exploitations de plus de 200 ha occupent 98 p. 100 des terres cultivées ; dans le Nordeste, elles occupent entre 40 et 70 p. 100 du territoire, le reste se répartissant entre les toutes petites propriétés.

À cette minorité de grands propriétaires fonciers s'oppose l'immense majorité des petits exploitants, qui détiennent la fraction la plus faible et la moins rentable de l'espace agricole. Ainsi, près de 90 p. 100 des propriétaires possèdent 16,6 p. 100 des terres en Équateur et seulement 7,4 p. 100 au Pérou, en particulier les terres les plus difficiles à exploiter, telles les pentes andines. Au Brésil, les minuscules propriétés sont situées essentiellement sur les terres tropicales de la zone des plateaux.

C'est seulement dans les zones de moyenne propriété que s'est développée une économie agricole solide. Ailleurs, les défauts du cadre agraire se reflètent dans les faiblesses de l'économie agro-pastorale : la grande propriété est le cadre d'une économie spéculative, sujette aux crises ; la très petite propriété ne connaît qu'une maigre polyculture d'autosubsistance, aux procédés archaïques.

1. *La monoculture extensive dans les grandes propriétés.* Jusqu'à une époque récente, l'exploitation de la grande propriété était organisée en fonction du profit immédiat qu'assurait la commercialisation d'un ou de quelques produits destinés au marché international. Le souci de produire aux moindres frais se traduisait par l'utilisation d'une main-d'œuvre abondante et très peu rémunérée, l'absence d'investissements productifs (engrais, mécanisation) permettant l'augmentation des rendements, l'utilisation de techniques archaïques aboutissant au gaspillage des sols.

La mise en valeur de ces haciendas traditionnelles se fait selon la méthode primitive du brûlis : une partie du domaine est défrichée et ne reçoit comme seul engrais que les cendres des arbres abattus ; puis l'on procède pendant plusieurs années à la culture d'une même plante. Lorsque le sol est épuisé, le cycle se reproduit sur une autre partie du domaine. Ce système de monoculture extensive aboutit à un grave gaspillage de sols déjà fragiles et ne donne que des rendements extrêmement médiocres. Il domine surtout les régions de canne à sucre de la Colombie, du Venezuela et du Nordeste brésilien, ainsi que la zone cacaoyère de la plaine de Guayaquil, en Équateur.

Le mode de rémunération de la masse des travailleurs est variable. Souvent, en échange de trois ou quatre jours de travail sur le domaine, l'ouvrier agricole reçoit un lopin de terre sur lequel il peut demeurer avec sa famille et pratiquer quelques maigres cultures vivrières pour sa consommation personnelle. La rétribution en espèces, parfois pratiquée dans les haciendas traditionnelles, ne contribue pas à l'élévation du niveau de vie de l'ouvrier agricole : ainsi, dans les haciendas isolées, celui-ci ne peut s'approvisionner qu'au bazar intégré à l'exploitation ; il y laisse la totalité de son salaire et, fréquemment, est même contraint de s'endetter au profit du propriétaire foncier.

Dans les plantations de café de la zone de São Paulo, l'ouvrier perçoit un salaire mensuel et peut cultiver pour son propre compte quelques céréales entre les plants de caféiers. Dans les plantations de canne à sucre des Antilles, le métayage est fréquent, et la rétribution est constituée par une partie de la récolte. Mais, quelle que soit leur nature, les ressources du travailleur agricole sont toujours dérisoires.

Un certain nombre de grandes propriétés, cependant, sont exploitées selon des méthodes modernes et rationnelles qui visent à préserver les sols et à assurer des rendements intensifs : rotation des cultures, utilisation d'engrais et de machines agricoles très modernes. Souvent s'incorpore à l'exploitation une usine de traitement des produits cultivés. C'est le cas des plantations de canne à sucre dans le Nordeste brésilien, détenues par de puissantes sociétés ; celles-ci ont fait de leur exploitation de véritables entreprises industrielles. Dans la région cacaoyère du Brésil, à côté de la petite plantation, on trouve également la grande exploitation, qui intègre une usine de traitement des gousses de cacao.

Les plantations de fruits tropicaux, de développement récent, entrent dans cette catégorie de grande propriété moderne, où s'associent culture et traitement industriel. L'exemple le plus typique est fourni par la société nord-américaine United Fruit Company, qui contrôle la plus grande partie de la production de fruits tropicaux et détient d'immenses domaines en Amérique centrale, aux Antilles et dans les plaines littorales de Colombie ; chaque exploitation est équipée pour le conditionnement et la conservation des fruits.

La grande propriété reste également le cadre des activités pastorales. L'élevage conserve un caractère traditionnel et extensif dans les immenses domaines du Nordeste, du Paraguay et des plateaux péruviens. Au contraire, les grandes fermes modernes de l'Argentine, de l'Uruguay et du nord du Mexique ainsi que certaines haciendas péruviennes pratiquent un élevage intensif et rationnel, en procédant à la rotation des pâturages clôturés, à la culture de fourrages artificiels, à une soigneuse sélection des bêtes.

2. *Une polyculture vivrière d'autosubsistance dans le cadre de la petite propriété.* Les deux éléments essentiels de la structure foncière, la très grande et la très petite propriété, sont présents simultanément dans le paysage. En effet, la grande exploitation repose sur l'existence d'une masse de travailleurs dont l'essentiel des ressources réside dans une maigre culture vivrière pratiquée sur de minuscules lopins en marge des grands domaines, parfois même à l'intérieur des plantations de café ou de coton, entre les pieds des arbustes.

Qu'elle ait pour origine la cession de parcelles aux travailleurs des plantations ou le partage des terres collectives des communautés indiennes, la petite propriété présente les mêmes caractères fondamentaux : un emplacement toujours défavorable, sur les terres les moins rentables, délaissées par la grande propriété ; une exiguïté initiale, encore aggravée par les partages de successions, qui rendent impossible une exploitation rentable. Par ailleurs, la misère et l'ignorance des paysans sont la cause d'une mise en valeur primitive, aux rendements bas. Les petites propriétés atteignent rarement 5 ha et sont généralement inférieures à 1 ha.

Analphabètes dans leur grande majorité et privés de moyens financiers, les paysans sont dans l'incapacité d'améliorer leur technique de mise en valeur, qui se fait au moyen d'outils archaïques : la *taccla*, sorte de pioche, ou la houe. Ils ignorent l'utilisation d'engrais. Aussi, les rendements restent-ils très médiocres : de 3 à 4 t de pommes de terre et de 6 à 8 q de blé à l'hectare. Les récoltes ne sont pas capables d'assurer une consommation familiale suffisante.

Pour s'assurer quelques ressources en numéraire, les paysans prélèvent souvent sur leur maigre ration un excédent commercialisable, qu'ils vont vendre sur les marchés. Dans les ré-

gions proches des grandes villes, cette agriculture traditionnelle d'autosubsistance prend des formes plus complexes ; c'est le cas de la région de Recife, où l'ampleur du marché urbain a orienté la petite propriété familiale vers la production des fruits et des légumes. Mais les paysans, contraints, dans ce cas, de passer par des circuits commerciaux établis, sont victimes des intermédiaires, qui ne leur offrent parfois pour leurs produits qu'un cinquième de leur valeur marchande au lieu de consommation. Aussi, les ressources complémentaires fournies par ces cultures restent-elles très précaires. Ni la culture des fruits et des légumes de la région de Recife, ni celle du tabac dans l'État de Bahia, ni celle du café et des bananes dans les Antilles n'assurent aux petits exploitants un niveau de vie décent et stable.

3. *La moyenne propriété dans les zones de colonisation récente.* Dans ce cadre, les propriétaires, aidés d'un petit nombre d'ouvriers agricoles, exploitent directement leur propriété. Ils disposent d'un matériel moderne et pratiquent une culture intensive avec assolement et emploi d'engrais : ainsi, dans la Pampa argentine, les céréales sont associées à la luzerne et à l'élevage. Le secteur de colonisation allemande pratique une polyculture où alternent céréales, légumes et fourrages artificiels. Dans le sud du Brésil et au Chili, on retrouve cette combinaison, à laquelle s'ajoutent les fruits et en particulier la vigne.

Cette polyculture de plantes vivrières est essentiellement destinée à l'approvisionnement des grandes villes, plus rarement à l'exportation.

• *Les problèmes de la réforme agraire.* Le malaise agraire se présente partout avec une acuité qui a contraint les gouvernements à mettre le problème de la réforme agraire à l'ordre du jour. Les difficultés que rencontre la réalisation d'une telle réforme résultent de l'imbrication des problèmes en cause. L'application d'une réforme agraire efficace déborde en effet largement le cadre strictement agraire ; elle passe nécessairement par un remaniement radical des structures foncières, impossible sans la remise en cause de la base même des structures sociales.

Une réforme agraire visant à l'élévation du niveau de vie des masses rurales implique une politique agricole nouvelle qui diversifie la production en fonction des besoins intérieurs et relâche les liens actuels de dépendance vis-à-vis du marché international. Elle suppose aussi que l'État mette à la disposition des paysans les moyens financiers nécessaires à une mise en valeur rationnelle des terres nouvellement réparties.

À Cuba, la réforme agraire a été radicale. Elle doit l'être également au Chili avec l'avènement du marxiste S. Allende. Ailleurs, les tentatives de réforme ont été entravées par des obstacles politiques, techniques ou sociaux.

C'est le cas de la Bolivie, qui entreprit en 1952 une réforme agraire fondée sur l'expropriation des grands domaines et la redistribution des terres en tout petits lots aux ouvriers agricoles. Cette réforme aboutit à l'éclatement des latifundia en une multitude de minifundia, offrant un cadre trop exigu pour permettre une mise en valeur rationnelle. Par ailleurs, les paysans ne reçurent du gouvernement ni la formation technique leur permettant de s'ouvrir à de nouvelles méthodes de culture, ni les moyens financiers nécessaires pour améliorer les sols et les techniques de mise en valeur. Les paysans ne purent que maintenir une médiocre agriculture d'autosubsistance. La réforme agraire ne fut donc pas pour l'économie agricole un facteur de progrès, ni la base d'une amélioration du niveau de vie des masses rurales.

Très précocement au Mexique, un certain nombre d'haciendas dépassant 300 ha furent confisquées, et les terres distribuées en grands lots à des communautés villageoises, les *ejidos*, organisées en un système coopératif sous contrôle de l'État. Parallèlement, celui-ci s'efforçait d'assurer un programme d'assistance technique et financière aux exploitations ainsi constituées.

Au Pérou, un essai de réforme est en cours : des terres sont concédées aux familles paysannes, les anciennes prestations de travail abolies, tandis qu'est mise en place une politique d'assistance dans les domaines de l'agronomie, de l'éducation et de la santé. Des tentatives plus restreintes ont été faites en Colombie et au Venezuela, mais elles exigent des gouvernements un gros effort financier qu'ils ne sont pas à même de fournir. Le Brésil cherche des remèdes originaux à la faible mise en valeur des trop grandes propriétés.

Partout, ces tentatives se heurtent à la résistance des grands propriétaires, qui usent de toute leur influence politique pour préserver leurs privilèges. Ainsi, au Brésil, en 1964, la tentative de réforme visant à l'expropriation des grands domaines situés le long des routes fédérales, des voies ferrées, des barrages et des canaux d'irrigation a été l'une des causes de la crise politique.

L'échec de la réforme bolivienne indique, de toute façon, que la neutralisation des propriétaires fonciers, l'expropriation des grands domaines et la redistribution des terres ne constituent pas les conditions suffisantes d'une réforme agraire efficace. En effet, une fois réalisée l'expropriation des haciendas trop vastes et mal exploitées, de nombreux problèmes restent à résoudre, telles l'adaptation du nouveau cadre foncier aux exigences d'une agriculture moderne, la définition du type le plus rentable d'exploitation (collectiviste ou individuel), la réalisation de grands travaux d'intérêt régional et la modernisation des techniques agricoles, etc.

Le succès implique que les gouvernements soient en mesure de fournir un gros effort financier pour la modernisation du secteur agricole et l'éducation des masses rurales. C'est pourquoi il apparaît qu'une réforme agraire efficace s'inscrit dans le cadre plus vaste du développement global des économies nationales. Mais l'on se heurte au second problème crucial : la faiblesse du secteur industriel.

Le retard industriel et l'effort récent d'industrialisation

Même lorsqu'ils possèdent d'importantes ressources minières, les pays d'Amérique latine restent partiellement au stade d'une économie de matières premières, car ces richesses sont exportées directement vers les pays développés après leur extraction du sous-sol. Aussi, le secteur de transformation est-il assez réduit par rapport aux possibilités naturelles, ce qui prive les économies de ces pays d'une partie de la valeur ajoutée qu'elles seraient susceptibles d'y gagner.

• *Les facteurs du retard et du mouvement récent d'industrialisation.* Le rôle de l'histoire est fondamental. L'indépendance ne modifia pas la structure coloniale de l'économie de ces pays. Plus soucieuse de dépenses somptuaires que d'investissements productifs, l'aristocratie foncière songea d'autant moins à placer ses capitaux dans le secteur industriel que la faiblesse du marché intérieur, composé d'une masse rurale misérable, en rendait les débouchés problématiques. Ainsi, jusqu'à la fin du XIX[e] s., l'Amérique latine demeura à l'écart du développement industriel mondial.

Cette économie traditionnelle de matières premières fut renforcée par la pénétration des capitaux étrangers, qui visaient à développer les moyens de transport et les conditions d'exploitation des richesses naturelles. Une industrialisation partielle se fit à travers le continent en fonction des intérêts européens et nord-américains. C'est ainsi que vers la fin du XIX[e] s. furent installées des voies ferrées et des conserveries de viandes en Argentine et en Uruguay grâce aux capitaux anglais, tandis que de grandes compagnies américaines entreprenaient l'extraction et le traitement du minerai de cuivre du Chili.

À la même époque, cependant, certains émigrants européens introduisaient l'esprit d'entreprise et les moyens financiers nécessaires au développement d'une petite industrie de biens d'usage et de consommation, développement que favorisait un élargissement du marché intérieur dû à l'accroissement démographique et à l'afflux d'argent résultant des exportations.

La Première Guerre mondiale joua un rôle déterminant dans la consolidation de cette industrie naissante. Privés des importations européennes, les consommateurs se tournèrent vers les produits nationaux, garantissant ainsi à la bourgeoisie industrielle la rentabilité de ses investissements.

La Seconde Guerre mondiale accéléra le développement de toutes les branches de produits de consommation, auquel participaient, dans une très large mesure, les capitaux étrangers. À la même époque naissait la sidérurgie brésilienne grâce à des capitaux d'État, à une souscription nationale et à une importante aide financière des États-Unis, initiative qui, après la guerre, fut suivie par d'autres États.

• *Les richesses du sous-sol et les industries minières.* Des minerais indispensables à la vie économique moderne, comme les minerais de fer, de cuivre, d'étain, de manganèse, et surtout le pétrole ont joué pour les grandes puissances industrielles, au XIX[e] s. et surtout au XX[e] s., le même rôle d'appât qu'avaient joué l'or et l'argent pour l'Espagne et le Portugal au XVI[e] s. L'essentiel des installations minières est leur propriété (notamment celle des États-Unis, qui

absorbent aussi la majeure partie des productions).

Le minerai de fer se trouve en grandes quantités dans les États de Minas Gerais, de Goiás et de Mato Grosso, au Brésil. Après 1945, son extraction prend une grande ampleur, tant pour l'industrie brésilienne que pour l'étranger, en particulier les États-Unis. Les autres grands producteurs de minerai de fer sont le Venezuela et le Chili, qui en exportent respectivement 15 et 6 Mt par an, et où se sont installées les grandes sociétés sidérurgiques des États-Unis.

Les minerais non ferreux étant de très faible teneur, les mines s'accompagnent généralement d'usines de broyage et de concentration du minerai, même lorsque celui-ci est destiné à l'exportation, comme c'est le cas le plus fréquent. La Bolivie offre un exemple de ces petits complexes industriels. Ceux-ci sont situés sur les vastes gisements de minerai d'étain exploités depuis 1945 par les compagnies américaines ; la nationalisation des sociétés minières, qui intervint en 1952, ne modifia d'ailleurs pas la destination du minerai, toujours exporté vers les États-Unis.

Le minerai de cuivre se trouve par grands gisements au nord du Chili (Chuquicamata, Potrerillos). Les plus grandes mines, jusqu'en 1970 sous contrôle américain, sont maintenant propriété chilienne. D'autres gisements de moindre importance sont situés au Pérou, dans le nord-ouest de l'Argentine, au Venezuela et au Brésil. C'est au Brésil qu'on trouve les plus importants gisements de manganèse, dont l'essentiel est fourni par le territoire d'Amapá.

Enfin, la présence du pétrole joue un rôle décisif dans l'afflux des capitaux étrangers. Sauf dans les cas du Brésil et du Mexique, les grands trusts anglo-saxons ont eu longtemps une participation dominante selon les États. Le principal producteur de pétrole est le Venezuela (155 Mt). L'essentiel des installations était aux mains de trois grandes compagnies étrangères : la Standard Oil of New Jersey (Esso) et la Gulf Oil, américaines, et la Royal Dutch Shell, anglo-néerlandaise. Afin de conserver une partie de ses richesses comme base de son industrialisation, le Venezuela limite depuis 1945 les possibilités d'exporter le pétrole brut et s'efforce de créer à l'intérieur du pays des centres de raffinage, tels que ceux de San Lorenzo et de Puerto la Cruz. Des problèmes analogues se posent à l'Équateur, à la Colombie et au Pérou, qui produisent respectivement 10,9, 4 et 3,4 Mt de pétrole.

L'Argentine a, par contre, strictement réglementé la participation des grands trusts internationaux à l'exploitation des gisements de pétrole. L'essentiel du pétrole argentin (production totale de 21,5 Mt) est fourni par le gisement de Comodoro Rivadavia, sur la côte de Patagonie. Le pétrole brut est traité dans les grandes raffineries de Buenos Aires.

Au Brésil, tous les gisements de pétrole sont nationalisés et exploités par la seule compagnie Petrobras. L'essentiel de la production brésilienne (8 Mt au total) est fourni par l'État de Bahia et alimente la raffinerie de Mataripe, installée sur place.

Au Mexique, les gisements de pétrole sont également nationalisés. La production (27 Mt), destinée à la consommation intérieure, alimente les raffineries situées sur les zones de production de la côte orientale et aux environs de Mexico.

Les exportations de produits bruts ou semi-élaborés du sous-sol procurent donc aux différents États des revenus importants, qui permettent plus ou moins de compenser le poids des importations de produits industriels, que la faiblesse des industries d'équipement rend nécessaires.

• *La faiblesse des industries d'équipement, en particulier de la sidérurgie.* C'est la structure économique et sociale, et non la rareté du charbon, qui permet de rendre compte de l'apparente contradiction que présente l'Amérique latine : pourvus d'un sous-sol riche en minerai de fer de haute qualité, tous les États sont néanmoins importateurs de produits sidérurgiques.

Les capitaux privés locaux ont largement négligé le secteur d'équipement, et en particulier la sidérurgie, qui demande de lourds investissements, amortis seulement à long terme. Tardivement née, la sidérurgie a été, dans la plupart des cas, le fait d'une volonté gouvernementale et de capitaux publics. Ces initiatives d'État ont parfois stimulé l'initiative privée. Ce fut le cas au Brésil après la mise en production du complexe de Volta Redonda en 1946. Un groupe capitaliste brésilien fonda une aciérie à São Paulo. Puis l'essor de la sidérurgie brésilienne attira dès 1959 le capital étranger, en particulier de l'Allemagne de l'Ouest et du Japon. En 1974, le Brésil a produit 7,5 Mt d'acier. Le Mexique suit avec 5 Mt. Au Chili, près de 1 Mt de minerai de fer sont maintenant traitées dans l'aciérie de Huachipato, malgré les diverses pressions longtemps exercées par la Bethlehem Steel pour que la totalité de la production chilienne de minerai de fer continue à être exportée aux États-Unis. Moins bien pourvue en fer ainsi qu'en charbon, l'Argentine possède néanmoins aujourd'hui une sidérurgie qui produit plus de 2,3 Mt d'acier. Plus tardivement, les gouvernements du Venezuela, de la Colombie et du Pérou se sont efforcés de réaliser l'installation d'au moins une usine sidérurgique ; c'est ainsi que le Pérou a produit en 1958 sa première tonne d'acier. Malgré ces efforts, la sidérurgie n'est pas suffisamment développée pour couvrir les besoins des différents pays, qui restent tributaires d'importations qui pèsent lourdement dans leurs balances commerciales.

• *Les industries de valorisation des produits agricoles et les industries de biens d'usage et de consommation.* La plupart des activités agro-pastorales ont donné naissance à un secteur de traitement et de valorisation des produits destinés à l'exportation. On a déjà relevé des cas de cette association des activités primaires et secondaires dans certaines grandes propriétés consacrées à la culture du cacao, du coton, des fruits tropicaux. De même, dans les zones de grand élevage bovin en Argentine et en Uruguay, des usines fournissent différents produits à partir de la viande, de la peau, etc., auxquelles s'ajoutent les chaînes frigorifiques permettant l'exportation de la viande. Le traitement des produits de cueillette de la forêt amazonienne (latex, bois semi-précieux, jute) a également donné naissance à des usines diverses. Il existe ainsi, disséminés, des établissements industriels étroitement associés aux activités agricoles et répondant aux nécessités de l'exportation.

Reposant au contraire sur la demande du marché intérieur, l'industrie de transformation est présente, mais offre des différences considérables d'un État à un autre. La faiblesse du marché intérieur des petits États, peu peuplés et à bas niveau de vie, limite leur expansion industrielle, et seules quelques villes produisent des objets d'usage courant, des tissus ou des produits alimentaires. C'est le cas en Amérique centrale continentale, aux Antilles, en Équateur et en Bolivie. Parmi ces petits États, seul l'Uruguay offre une gamme assez diversifiée des branches de l'industrie de transformation, essentiellement localisée à Montevideo, qui constitue un centre industriel important.

Le Pérou, le Venezuela, le Chili et le Mexique font partie d'une deuxième catégorie de pays, où l'éventail de production est relativement large et où celle-ci s'appuie sur un marché intérieur plus vaste et plus varié. Des organismes d'État facilitent les investissements industriels, notamment la Corporación de Fomento de la Producción au Chili. Néanmoins, certaines branches restent dominées par les capitaux étrangers, comme au Pérou, où les principales usines de l'industrie du cuir, du caoutchouc et la grande industrie chimique sont des filiales de compagnies américaines.

L'Argentine et le Brésil offrent un troisième type de pays, où les grandes agglomérations, par l'ampleur et la variété de leur production, sont véritablement de grands centres industriels, comparables à ceux des pays développés. C'est le cas de São Paulo et de Buenos Aires, qui fournissent une gamme complète de toutes les principales industries de transformation. Là encore, les capitaux étrangers dominent dans certains secteurs : américains et français dans l'industrie des plastiques ; américains et ouest-allemands dans le domaine de l'automobile et dans la métallurgie de transformation. Par ailleurs, cet essor industriel ne concerne que les grandes villes consommatrices ; au contraire, les zones de l'intérieur sont à peu près totalement dépourvues d'industrie.

Ainsi, malgré un retard industriel général, on peut constater néanmoins des différences considérables selon les économies nationales. Cependant, au sein de cette diversité, un même problème se pose : quel que soit le niveau de développement de l'industrie, celle-ci ne réussit pas à fournir assez d'emplois pour absorber la population d'âge actif, chaque jour plus nombreuse par suite de l'accroissement démographique.

Le problème démographique et l'accroissement des grandes villes

La population actuelle résulte de brassages de races diverses. Depuis le XVIe s., en effet, la coexistence d'Indiens, de Blancs et de Noirs a donné lieu aux métissages les plus variés.

Le peuplement de l'Amérique latine, avant l'arrivée des Portugais et des Espagnols, était constitué de groupes indiens qui différaient sensiblement entre eux, comme en témoigne l'écart qui apparaît entre la brillante civilisation inca des Andes et les formes rudi-

mentaires d'organisation sociale qui prévalaient dans le reste de l'Amérique latine. Puis à partir du XVIe s. eut lieu un peuplement de colons espagnols et portugais, auquel s'ajouta à partir du XVIIe s. l'afflux d'esclaves noirs. De 1850 à 1914 arriva un grand nombre d'Européens (Italiens, Espagnols, Portugais, Allemands), qui se fixèrent principalement dans la partie sud-est du continent. Ces différents apports ont créé des groupes humains plus ou moins mélangés selon les pays, mais qui présentent une même caractéristique : tous sont affectés d'un taux d'accroissement naturel très élevé, qui a considérablement augmenté depuis une vingtaine d'années.

• *Population totale — densité — répartition.* Dans son ensemble, l'Amérique latine reste une région peu peuplée, puisque, avec moins de 300 millions d'habitants (dont environ 200 millions pour l'Amérique du Sud proprement dite), elle a une densité moyenne d'environ 10 habitants au kilomètre carré. Mais les moyennes sont sans signification dans des pays où la population est aussi irrégulièrement répartie.

Il faut d'abord distinguer le continent des îles, qui connaissent des densités fortes sur l'ensemble de leur territoire. Sur le continent lui-même, on constate en effet de grandes différences entre les régions de l'intérieur (moins de 1 hab. au km² dans la zone tropicale, de loin la plus étendue) et les zones côtières (plus de 10 hab. au km²). Les régions littorales elles-mêmes connaissent des zones de densités fort différentes, la population se répartissant surtout en noyaux de peuplement dense séparés par des régions presque vides.

La plus grosse concentration humaine de l'Amérique du Sud se trouve sur la bande côtière à l'est du continent, qui va de Buenos Aires à Fortaleza et dans laquelle on peut distinguer plusieurs noyaux de peuplement dense séparés par des zones de plus faibles densités.

Il s'agit, du sud au nord, d'abord du noyau argentin, constitué par les trois provinces de Buenos Aires, de Santa Fe et de Córdoba, auquel on peut rattacher la zone de Montevideo, en Uruguay. Une zone de densité moyenne (env. 15 hab. au km²) formée par le nord de l'Uruguay et les trois États du sud du Brésil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina et Paraná) sépare ce noyau argentin du premier noyau brésilien de fort peuplement, qui groupe plus de 20 millions d'habitants, avec des densités supérieures à 35 habitants au kilomètre carré. Le Nordeste constitue le troisième noyau, avec 18 millions d'habitants ; ici encore, les plus fortes densités se trouvent essentiellement sur la frange littorale : dans l'État de Pernambouc, par exemple, dont la densité moyenne est de 50 habitants au kilomètre carré, la zone littorale offre des densités supérieures à 65 habitants au kilomètre carré.

Pour le Nordeste, il s'agit d'un peuplement issu essentiellement de l'époque coloniale, tandis que celui du noyau argentin est dû principalement à l'apport européen du XIXe s. ; la région de Rio de Janeiro et de São Paulo relève de ces deux phases de peuplement.

La deuxième bande de peuplement dense, à l'ouest du continent, correspond, cette fois, non à la zone littorale, mais à celle des bassins andins. De la Colombie à la Bolivie en passant par l'Équateur et le Pérou, c'est en effet la partie montagneuse qui abrite la majorité de la population et offre les densités les plus élevées, pouvant dépasser 200 ou 300 habitants au kilomètre carré dans certains îlots de peuplement très dense : bassins ou hautes vallées, où le fond indien reste prédominant. Parallèlement, autour des grandes villes littorales comme Lima ou Guayaquil, se sont constitués des noyaux de peuplement dense, de développement récent.

La zone de Caracas, qui abrite près des deux tiers de la population vénézuélienne, et la région de Santiago à Valdivia, où vivent 90 p. 100 de la population du Chili, constituent deux autres points de fort peuplement, où les densités dépassent 20 habitants au kilomètre carré.

• *L'accroissement démographique.* Ces divers noyaux de peuplement s'accroissent à un rythme accéléré, qui, de 1925 à 1973, a porté la population de l'Amérique latine de 93 512 000 habitants à 285 millions d'habitants. On peut distinguer trois groupes de pays, qui ont des comportements démographiques et des rythmes d'accroissement sensiblement différents.

L'Amérique du Sud tempérée, constituée par l'Argentine, le Chili et l'Uruguay, a connu de 1925 à 1962 un accroissement de 103 p. 100, alors qu'il atteignait 142 p. 100 dans l'Amérique tropicale et 134 p. 100 pour l'Amérique centrale et les Antilles.

Le rythme annuel d'accroissement diminue régulièrement dans l'Amérique du Sud tempérée, passant de 2,4 p. 100 par an pour la période de 1925-1930 à 1,9 p. 100 pour la période de 1966-1968. Inversement, les deux autres groupes de pays ont vu leur taux annuel s'accroître sensiblement : ainsi, en Amérique du Sud tropicale, il était de 1,9 p. 100 par an entre 1925 et 1930, et il atteint 3,2 p. 100 en 1968.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'immigration, devenue négligeable, ne peut plus être tenue pour un facteur déterminant dans l'explication des comportements démographiques de ces pays ; c'est par l'examen des modalités du croît naturel que l'on peut rendre compte de ces comportements.

L'Amérique centrale et les Antilles connaissent un taux de natalité extrêmement élevé, dépassant généralement 45 p. 1 000 et qui n'a fait qu'augmenter au cours des vingt dernières années, ce qui témoigne d'une absence générale de pratiques contraceptives, sauf en ce qui concerne Panamá et surtout Cuba.

L'Amérique du Sud tropicale connaît un taux de natalité sensiblement analogue à celui du groupe précédent. Le Brésil présente des variations d'une région à l'autre : ainsi, le taux de natalité, qui atteint 48 p. 1000 dans les États de Piauí et de Ceará, tombe à 30 p. 1 000 dans l'État de Guanabara, qui comprend la ville de Rio et ses environs, ce qui témoigne de la pénétration des pratiques contraceptives dans les zones urbaines.

Le taux de natalité est plus faible en Argentine (environ 23 p. 1 000) ainsi qu'en Uruguay (environ 20 p. 1 000), où il diminue progressivement. Le comportement démographique tend ici à se rapprocher de celui des pays développés. Le Chili, par contre, conserve un taux élevé (entre 35 et 38 p. 1 000), qui a continué à s'accroître légèrement.

Depuis 1945, le taux de mortalité diminue régulièrement dans tous les pays ; il se situe entre 10 et 20 p. 1 000 dans les pays d'Amérique du Sud tropicale, pour tomber au-dessous de 10 p. 1 000 dans la zone tempérée. En Amérique centrale, le taux de mortalité est également en très forte baisse, bien que les îles, et particulièrement Haïti, conservent une forte mortalité.

On enregistre donc chaque année un excédent naturel considérable, qui place dans une situation de plus en plus dramatique la plupart de ces pays, surtout ceux qui ne connaissent encore aucune diminution de leur taux de natalité. Chassées par la misère d'une terre qui ne suffit plus à les nourrir, des masses d'hommes viennent, chaque année, grossir la population des bidonvilles, population de sans-travail que les activités de la grande ville ne peuvent absorber.

• *Les migrations.* L'essentiel des migrations est maintenant le fait de migrations intérieures dues à l'exode rural. Les grandes villes d'Amérique latine connaissent un formidable accroissement de leur population, bien supérieur à l'excédent des naissances sur les décès, qui résulte de ces migrations de misère des paysans vers les grandes villes. Il ne s'agit pas d'une prolétarisation des paysans analogue à celle qui s'est produite en Europe au XIXe s., où l'industrie, en plein développement, absorbait rapidement la totalité de cette main-d'œuvre. Ici, seul un faible pourcentage de ces migrants trouve un emploi dans les activités productives ; le reste s'entasse dans les bidonvilles qui entourent toutes les grandes villes de l'Amérique latine et qui, sous des noms différents (*favelas* à Rio, *ranchos* à Caracas, *mocambos* à Recife), relèvent d'une même réalité, faite de misère, de chômage, d'analphabétisme et de sous-alimentation. Dans l'espace urbain, partout l'opposition est flagrante entre les quartiers très riches et ces bidonvilles. Elle traduit en fait les caractères de la population en Amérique latine, où le très haut niveau de vie d'une petite fraction de la population s'oppose au niveau de vie particulièrement misérable de la plus grande masse.

• *Les caractères de la population.* L'examen de la population active révèle la part prioritaire, dans tous ces pays (sauf en Argentine), du secteur primaire par rapport aux activités secondaires et tertiaires. Du fait de la faible productivité générale du secteur agricole, le niveau de vie des paysans est extrêmement précaire ; il explique la faiblesse du revenu national par habitant et rend compte de l'exode rural et de la prolifération des bidonvilles. Dans cette population ethniquement très mélangée, il est difficile de situer l'importance exacte du groupe des Blancs, mais il est certain que ceux-ci sont présents dans tous les États de l'Amérique latine (avec des pourcentages particulièrement importants au Brésil, en Argentine et en Uruguay) et qu'ils constituent la fraction économiquement et socialement la plus favorisée, tandis que Noirs et Indiens se situent en général au bas de l'échelle sociale.

Deux autres traits sont typiques de la population de l'Amérique latine et

découlent des caractères déjà décrits : le taux de natalité très élevé explique la très grande jeunesse de cette population, dont la moitié est constituée par les moins de 20 ans, tandis que les personnes de plus de 60 ans n'en représentent que 5 p. 100 environ ; par ailleurs, les conditions de vie de la grande masse expliquent le très fort taux d'analphabétisme : souvent la moitié de la population est analphabète.

GÉOGRAPHIE

Les grands ensembles

Les grands ensembles sont définis soit par des vocations du milieu naturel, soit par la combinaison de facteurs historiques, politiques et économiques aboutissant à une certaine typologie des pays, soit enfin, d'une façon plus synthétique, par des types d'ensembles régionaux.

Les grandes unités topographiques

Elles opposent l'Amérique du Sud, où se dégagent aisément trois grandes unités de relief, et l'Amérique centrale, plus morcelée et d'une structure plus complexe.

• *L'Amérique du Sud.* On y distingue trois vastes ensembles topographiques, qui divisent le continent en une zone de massifs anciens à l'est, en une zone intérieure de grandes plaines et en une zone montagneuse à l'ouest.

1. *Les massifs anciens orientaux.* Constitués par le massif des Guyanes et le massif brésilien, ils appartiennent à la même unité géologique. Ce sont des régions de socle formées de très anciennes roches cristallines, anciennement plissées, puis entièrement pénéplanées dès le début de l'ère primaire. Elles ont été affectées par la suite de mouvements tectoniques de plus ou moins grande ampleur, accompagnés de fractures diverses.

Du nord au sud, on distingue d'abord le massif des Guyanes, formé surtout de vastes tables de grès dans sa partie centrale. La région sud-ouest, plus soulevée, offre un paysage de moyenne montagne, auquel succèdent, en allant vers l'est, de hauts reliefs aux formes lourdes.

Une zone d'effondrement, constituant la partie moyenne de la plaine amazonienne, sépare ce premier ensemble du massif brésilien, plus vaste et plus varié. En effet, aux immenses plateaux monotones de l'intérieur, hauts de 700 à 1 200 m, s'opposent les hautes terres atlantiques, auxquelles les mouvements tectoniques du Tertiaire ont conféré un relief complexe et varié. Du sud de l'État de Bahia jusqu'au nord de l'État de Rio Grande do Sul, le socle donne une région de moyenne montagne, avec vallées encaissées, crêtes et pics élevés.

Vers l'Atlantique, de grandes failles limitent ces hautes terres, basculées vers l'ouest et se terminant à l'est par d'immenses escarpements (Serra do Mar près de Rio de Janeiro, Serra Geral au sud), au-dessus de plaines littorales de faible largeur. Dans le sud du massif brésilien, d'immenses épanchements basaltiques, qui ont recouvert le vieux socle, s'abaissent progressivement vers les plaines du río de la Plata.

Au sud de celles-ci, la Patagonie se présente comme un plateau d'érosion, recouvert de vastes dépôts morainiques dus aux glaciations quaternaires et dont le vent n'a laissé qu'un grand amoncellement de pierres.

2. *La montagne andine.* Séparée de l'océan Pacifique par une étroite lisière de plaines littorales, cette énorme muraille borde le continent sud-américain du détroit de Magellan jusqu'au nord du Venezuela. Sauf dans l'extrémité de la partie sud, la ligne de faîte dépasse toujours 3 000 m, présentant fréquemment des sommets supérieurs à 5 000 m, tel l'Aconcagua (6 959 m). La chaîne présente dans sa partie centrale une largeur de 750 km, pour se réduire au nord et au sud à 200 et 150 km.

Du nord au sud, de grandes zones se dégagent dans l'architecture générale de la montagne andine. En Colombie, les sommets forment trois chaînes, séparées par des fossés d'effondrement ; la chaîne occidentale ne dépasse pas 3 900 m, tandis que la cordillère orientale culmine à 5 300 m ; quelques volcans ornent la crête centrale. Au niveau de l'Équateur, les chaînes orientale et centrale fusionnent, formant la haute « cordillère Real », séparée de la cordillère occidentale par une série de hauts bassins. Les États du Pérou, de Bolivie et le nord du Chili présentent surtout un paysage de hauts plateaux (3 500 à 4 500 m d'altitude), accidentés de crêtes et bordés à l'est et à l'ouest par les deux grandes chaînes. Dans les parties centrale et méridionale du Chili, la chaîne andine devient plus étroite, moins élevée, et il ne reste plus, à partir de Valdivia, qu'une ligne de crêtes inférieures à 3 000 m.

3. *Les grandes plaines.* Bordées à l'ouest par la chaîne andine, à l'est par les massifs anciens ou par la mer, les plaines occupent près d'un tiers du continent sud-américain. Ces plaines, dont l'altitude dépasse rarement 200 m, sont formées d'alluvions récentes accumulées dans des zones d'affaissement tectonique.

On peut distinguer trois grandes unités, correspondant, au nord, au bassin de l'Orénoque, puis au bassin amazonien et enfin aux plaines drainées par les affluents du río de La Plata. Les plaines de l'Orénoque, ou *llanos*, offrent un paysage d'une extrême monotonie, où les rivières venant du versant andin provoquent d'immenses inondations et façonnent de véritables deltas intérieurs. Le relief de l'Amazonie est plus varié ; la plaine alluviale proprement dite, d'une largeur de 70 km, est bordée de terrasses de sable, d'argile et de graviers dans le vaste bassin de l'Amazone supérieure. Les plaines du río de la Plata comprennent au nord la vaste étendue sablonneuse du Chaco et au sud la Pampa, immense et plate.

• *Le Mexique.* Zone de contact entre l'Amérique du Nord et l'Amérique centrale, aux structures plus complexes, le Mexique offre des paysages d'allure massive et heurtée. Au nord, des rides montagneuses prolongeant les diverses chaînes nord-américaines encadrent de hauts plateaux dont l'altitude dépasse parfois 2 000 m et s'abaisse rarement au-dessous de 1 000 m. Cette région se prolonge au sud par une zone montagneuse est-ouest, surmontée de nombreux volcans, toujours supérieurs à 4 000 m. À l'intérieur de cet ensemble élevé s'étendent de hauts bassins, qui constituent le cœur du Mexique. Vers le sud, le relief se diversifie, avec une zone de hautes terres à l'ouest, qui forme la Sierra Madre du Sud, et le bas plateau calcaire du Yucatán à l'est.

• *L'Amérique centrale et les Antilles.* Il est difficile de dégager des traits généraux dans cette région, où le relief est très morcelé. On peut distinguer cependant, dans l'arc des petites Antilles ou dans les cordillères de Panamá et de Costa Rica, le prolongement de la cordillère des Andes, tandis que les hautes terres du Guatemala et les zones plus tabulaires du Honduras ou de Cuba sont le prolongement des ensembles topographiques du Mexique du Sud.

Les grandes régions climatiques

L'étalement en latitude explique la grande variété de régimes climatiques. Il faut, cependant, souligner que la majeure partie des terres est affectée par des climats équatoriaux et tropicaux, alors que les climats subtropicaux et tempérés ne se manifestent qu'au sud du Brésil, c'est-à-dire à un moment où le continent se rétrécit rapidement, n'offrant que de faibles superficies aux climats non tropicaux. Les particularités du relief, combinées au jeu des différentes masses d'air, déterminent à l'intérieur de ce vaste ensemble tropical des zones climatiques très diverses.

• *Le climat équatorial.* Il affecte essentiellement le bassin amazonien, le bassin de l'Orénoque supérieur et la partie sud du massif des Guyanes. Ces régions sont toute l'année sous l'influence des masses d'air équatoriales ; aussi, les températures sont-elles toujours élevées, avec une moyenne annuelle qui se situe autour de 26-27 °C ; les amplitudes sont très faibles : 1,6 °C à Belém, 1,7 °C à Manaus. Les pluies, abondantes, se répartissent sur toute l'année (2 804 mm à Belém, répartis sur 250 jours) ; l'humidité est toujours très forte (86 p. 100 à Belém).

• *Le climat tropical à saison sèche.* Il constitue le deuxième grand type. Les températures moyennes restent élevées (de 20 à 28 °C selon la latitude et l'altitude) ; les amplitudes annuelles restent faibles, bien que marquées : 6,6 °C à Santos. Ce climat présente des aspects variés selon les régions. Du sud du Mexique jusqu'au nord de l'Amazonie, la saison sèche se situe de novembre à mars et correspond à l'hiver de l'hémisphère Nord.

Les petites Antilles offrent deux esquisses de saison sèche, dont l'une se situe en hiver et l'autre, nettement plus petite, aux mois de juillet et d'août. Mais, dans cette zone de l'hémisphère Nord, la différenciation climatique majeure réside dans l'opposition du versant atlantique et du versant pacifique : en effet, le versant atlantique reçoit les plus fortes précipitations, apportées par les alizés de l'hémisphère Nord, alors que le versant pacifique est protégé par les altitudes élevées de la plupart des terres de l'Amérique centrale : les précipitations peuvent ainsi varier de 2 500 mm à 1 500 mm dans les zones protégées.

Dans son ensemble, le plateau brésilien est affecté par un climat tropical à saison sèche, présentant des différences sensibles selon les régions : la zone côtière atlantique reçoit d'abondantes précipitations de novembre à mai ; la saison sèche, bien que sensible, n'est

jamais dépourvue de pluies. À cette zone s'oppose l'intérieur du plateau, qui, de juin à septembre, ne connaît que d'infimes précipitations : moins de 20 mm et parfois même moins de 10 mm par mois.

Le Nordeste brésilien peut déjà être classé dans les climats semi-arides du fait de l'irrégularité de la distribution des pluies selon les années : lorsque le front intertropical n'atteint pas la région, celle-ci ne reçoit pratiquement pas de pluies d'été ; l'hiver, les dépressions issues du front polaire ne l'atteignent que rarement ; aussi, le Nordeste brésilien connaît-il parfois des séries d'années sèches, engendrant la misère et l'exode.

• *Les climats arides et semi-arides.* Le premier ensemble, caractérisé par une grande insuffisance des précipitations, recouvre la grande région du nord du Mexique : la zone pacifique de la basse Californie est presque totalement désertique ; les plateaux intérieurs, encore très secs, connaissent un total pluviométrique annuel inférieur à 500 mm ; du fait de leur altitude, les hautes chaînes reçoivent des précipitations plus abondantes. Un second ensemble, franchement désertique, est constitué par les côtes du Pérou et du Chili septentrional : l'aridité est liée ici à la présence de la masse d'air sec de l'anticyclone tropical pacifique, maintenu en permanence sur les régions. Dans les hauts bassins des Andes centrales, l'aridité relève davantage de l'altitude. La partie est du Chaco présente également un climat semi-aride, mais avec quelques pluies d'été, qui se raréfient vers l'est. Dans les régions préandines de la Pampa, c'est au contraire l'hiver qui connaît quelques précipitations, grâce aux dépressions nées au niveau du front polaire. Enfin, la barrière andine, qui fait écran aux grands vents d'ouest, explique le caractère aride de la Patagonie.

• *Les autres climats.* Ils n'affectent que des zones de superficie réduite dans la partie méridionale de l'Amérique du Sud. Le sud du Brésil, l'Uruguay et le nord-est de l'Argentine connaissent un climat subtropical humide, avec des pluies d'été et d'hiver, et parfois de violents coups de froid. Un climat méditerranéen affecte une mince bande côtière qui va de Santiago à Valdivia, avec un été chaud et sec et un hiver frais et humide. L'étroite bande côtière du Chili méridional, au sud de Valdivia, reste toute l'année sous l'influence des dépressions issues du front polaire pacifique et, par suite, connaît un climat océanique avec des précipitations abondantes et des températures assez basses.

• *Les climats de montagne.* Outre l'influence qu'elles ont sur le climat des autres régions, les Andes constituent un ensemble où les conditions climatiques générales sont perturbées et les températures systématiquement abaissées du fait de l'altitude. On passe ainsi, au niveau des Andes de l'Équateur, d'un climat très chaud au pied des versants à un climat chaud jusque vers 2 000 m d'altitude, puis à un climat tempéré de 2 000 à 3 500 m, à un climat froid vers 4 000 m et à une zone de neiges éternelles à partir de 5 000 m.

Les grandes unités naturelles, déterminées par la combinaison des conditions climatiques et topographiques, se présentent sous forme de potentialités aux groupes humains, auxquels il appartient de réaliser la mise en valeur de ces régions. Ainsi s'articule, sur le découpage de l'Amérique latine en grands ensembles naturels, un découpage politico-économique, qui exprime précisément, face à certaines possibilités naturelles, la capacité des hommes à les utiliser.

Les grands ensembles politico-économiques

Mis à part le cas de Cuba, qui relève d'un système économique et social particulier, fondé sur le principe de la planification socialiste, et celui du Chili, qui évolue depuis 1970 vers un régime socialiste, l'économie est de type capitaliste. Dans la structure économique de chacun de ces États, le secteur capitaliste moderne se combine toujours à un secteur d'économie traditionnelle, qui prévaut principalement dans l'agriculture et parfois même dans l'exploitation minière. Par ailleurs, dans tous ces pays, ce secteur moderne est plus ou moins dépendant, tant du point de vue des capitaux que des marchés, des grandes puissances industrielles et présente une grande vulnérabilité devant les fluctuations du marché mondial. Quel que soit le niveau de développement de leur secteur industriel ou d'une agriculture de type moderne, tous ces pays présentent les caractéristiques des économies sous-développées.

On peut distinguer les économies nationales selon un critère politico-économique en fonction du développement et de la diversification des activités industrielles, problème lié à celui de la dépendance vis-à-vis des grandes puissances industrielles.

La banane en Amérique centrale

Les républiques de l'Amérique centrale sont connues sous le nom de « républiques caféières et bananières ». Mais, tandis que l'exploitation du café est restée sous le signe de la petite entreprise individuelle, les plantations de bananiers ont été monopolisées par de grandes compagnies nord-américaines.

La culture de la banane commence en 1860, à une échelle individuelle, dans la région de Portobelo (Panamá) et dans le bassin Ulua-Chamelecón (Honduras). En 1880, les premières compagnies nord-américaines s'établissent au Costa Rica, à Panamá et au Nicaragua. Les plantations à grande échelle se développent à l'arrivée de l'United Fruit Company, en 1899, puis de deux autres grandes compagnies : la Standard Fruit Company et la Steamship Company, nées de la fusion de plusieurs petites.

La possibilité d'obtenir de grandes extensions de terres riches en azote dans les basses terres des Caraïbes, les nouvelles méthodes d'exploitation (canaux de drainage), des moyens de transport modernes et rapides (voies ferrées et ports), la présence du vaste marché nord-américain de l'Est, tout contribue à la fortune de l'entreprise. Ces compagnies puisent alors une grande partie de leur main-d'œuvre aux Antilles. Les principales zones d'exploitation se localisent sur la côte est, ce qui laisse à l'écart le Salvador. Ce sont le district de Limón (Costa Rica), Bocas del Toro (Panamá), Ulua-Chamelecón (Honduras) et la vallée de Motagua (Guatemala). À l'époque du grand « boom » commercial de 1900-1930, la production de l'Amérique centrale représente le tiers de la production mondiale.

Vers 1930, la « maladie de Panamá » s'étend sur toutes les plantations de la côte des Caraïbes, et des milliers d'hectares sont abandonnés. La « maladie de la Sigatoka » lui succède en 1938. Les plantations émigrent alors en partie vers la côte pacifique, malgré la hausse des prix de production, due à des conditions climatiques moins favorables. Les deux maladies les y suivent. Toutefois, la majeure partie des plantations reste sur la côte est, où elles représentent encore l'économie fondamentale du Honduras et de Panamá. Mais on tente de substituer à la banane de nouvelles plantes plus résistantes aux maladies.

C. B.

• *Unités politiquement rattachées à des puissances industrielles.* Il s'agit d'anciennes colonies, qui ont maintenant des statuts divers, mais qui restent totalement dépendantes des pays européens ou des États-Unis tant sur le plan politique que sur le plan économique. Les Antilles et les Guyanes offrent un exemple de ces unités, qui ne vivent que des activités minières (bauxite en Guyane) et agricoles. Ces pays ne connaissent pratiquement pas d'activités secondaires et restent soumis de la part des métropoles à un certain contrôle politique.

• *Petits États agricoles ou miniers fondés sur une « économie de matières premières ».* Il s'agit des petits États d'Amérique centrale, ainsi que de l'Équateur, de la Bolivie et du Paraguay, dont les économies sont organisées en fonction de l'exportation, le plus souvent à l'état brut, des produits du sol et du sous-sol. Ainsi, le Nicaragua est un pays de grandes plantations spéculatives, tandis que la Bolivie tire l'essentiel de ses revenus de l'exportation, vers les États-Unis, des produits de son sous-sol, en particulier de l'étain, et que le Paraguay se consacre essentiellement à l'élevage. Il s'agit d'une économie de matières premières reposant sur une monoproduction, avec son double corollaire de dépendance et de vulnérabilité vis-à-vis du marché mondial. Ces pays sont pratiquement dépourvus d'un secteur d'industrie de transformation ; les niveaux de vie restent extrêmement bas.

• *Pays où l'économie de matières premières, toujours prépondérante, coexiste avec un secteur de production industrielle de biens d'usage et de consommation relativement important.* C'est le cas du Pérou, du Venezuela, de la Colombie et de l'Uruguay. Chacun de ces pays tire des revenus appréciables de l'exportation des produits du sol ou du sous-sol. La différence sensible de niveau de vie entre ces pays et ceux du groupe précédent explique qu'ait pu ici se développer un secteur d'industries de biens de consommation, offrant un éventail de productions relativement ouvert : Montevideo ou Lima constituent des centres industriels importants. Le Chili entrait dans cette catégorie de pays « mixtes », mais représentait déjà un niveau supérieur de développement des activités industrielles ; dans la plupart des branches de production, les activités suffisaient à couvrir les besoins essentiels du pays. Tant par leur secteur traditionnel, reposant sur l'exportation, que par leur secteur industriel moderne, ces pays (Chili peut être exclu) restent dépendants des pays industriels, et souvent étroitement des États-Unis,

pour leurs débouchés et pour leurs capitaux.

• *Pays dont les secteurs de production présentent une grande diversité.* Trois grands États offrent un type d'économie plus complète ; ce sont le Mexique, l'Argentine et le Brésil. Le principe de l'économie de matières premières reste ici largement valable, mais il s'est développé en même temps un important secteur d'économie moderne, où toutes les branches de la production industrielle sont représentées.

Ce développement de l'industrie, uniquement concentrée dans les zones urbaines et mal articulée sur le reste de l'économie, n'a cependant pas eu un véritable effet d'entraînement permettant d'enrayer le sous-développement. La production industrielle, mal adaptée aux exigences du marché national, ne suffit pas à absorber une main-d'œuvre de jour en jour plus nombreuse. Elle reste, d'autre part, tributaire des capitaux étrangers.

Les grands ensembles régionaux

La combinaison de ces différents découpages (grands ensembles naturels, grands ensembles politico-économiques) permet de dégager un certain nombre d'ensembles régionaux, qui sont dus à l'interaction des conditions naturelles, des modalités historiques de mise en valeur et des conditions économiques actuelles. On peut ainsi distinguer quatre types de régions :

• *Les régions vides, dominées par la nature.* C'est le cas de l'Amazonie, des plaines du bassin de l'Orénoque, du Grand Chaco, du massif des Guyanes, de l'intérieur du plateau brésilien et enfin de la Patagonie. Le potentiel économique de ces régions reste inexploité en raison du caractère répulsif du milieu naturel et de la faiblesse numérique des groupements humains. La mise en valeur, sporadique et précaire, se réduit le plus souvent à un élevage extensif de bovins ou d'ovins (bassin de l'Orénoque, Grand Chaco, Patagonie). C'est dans ce type de régions que subsistent quelques tribus nomades d'Indiens, qui vivent de la chasse et de la cueillette.

• *Les régions spéculatives.* Il s'agit des régions où prévaut une « économie de matières premières » organisée en fonction de l'exportation : régions de plantation sur la base d'une monoculture (cacao de l'État de Bahia par exemple) ; régions d'élevage extensif, comme dans le Mato Grosso ou le Paraguay ; exploitation minière, comme les plaines désertiques du nord du Chili.

• *Les régions d'économie traditionnelle.* Il s'y maintient un précaire équilibre entre l'homme et la nature. Les hautes terres andines et le Nordeste brésilien, par exemple, restent sous le joug des structures économiques et sociales héritées de la colonisation, et se caractérisent par la misère d'une masse rurale analphabète au service des grands propriétaires fonciers.

• *Les régions de croissance.* Il s'agit le plus souvent de zones urbaines, qui apparaissent comme des pôles d'activités modernes. À Caracas ou à Lima, à Mexico, ces foyers urbains restent isolés ; ils attirent de nombreux ruraux sans pour autant les absorber tous dans des activités productives ; ils n'aboutissent pas à un développement véritable sur le plan national. Dans le sud-est du Brésil s'organisent de véritables régions de croissance grâce au développement des activités industrielles dans les trois grandes villes de São Paulo, de Rio de Janeiro et de Belo Horizonte. On assiste déjà à une certaine transformation des structures agraires dans les zones environnantes. Mais cela concerne essentiellement la ceinture suburbaine, et les dangers de la monoculture d'exportation subsistent encore dans le reste de ces régions. Buenos Aires et la Pampa offrent également l'image d'une économie mieux articulée et modernisée. Dans toutes ces régions, pourtant, l'afflux des migrants, qui viennent des autres parties du territoire national, maintient une situation de sous-emploi partiel et de grande misère.

Il apparaît donc que le sous-développement pèse sur l'ensemble de l'Amérique latine. Même les zones d'activités industrielles ne peuvent se comparer à celles des pays européens, car elles s'inscrivent au sein d'une situation économique et sociale caractéristique des sociétés sous-développées, impliquant l'exode des masses rurales vers les grandes villes, un accroissement démographique accéléré, un sous-emploi chronique et surtout des structures sociales archaïques et contraignantes ; autant d'éléments qui non seulement contribuent à compromettre les conséquences de cette croissance, mais encore qui rendent chaque jour plus inquiétants les grands problèmes qui pèsent sur l'Amérique latine.

Le marché commun centre-américain

Il regroupe les cinq pays de l'isthme membres de l'Organización de Estados Centro Americanos (ODECA) : Guatemala, Honduras, Salvador, Nicaragua et Costa Rica. Il intéresse 14 millions d'habitants.

Les étapes de sa formation

Bien que l'idée d'un marché commun ait été émise lors de la fondation de l'ODECA en 1951, ce n'est qu'en 1958 que s'inaugure la phase des réalisations pratiques, par la signature, à Tegucigalpa (Honduras), d'un traité multilatéral de libre-échange, qui instaure une zone de libre-échange pour une liste de marchandises négociées. Dès février 1960, les leaders de l'intégration (Salvador, Guatemala et Honduras) signent à trois le traité d'association économique. C'est le précurseur du traité général d'intégration économique, signé en décembre 1960, à Managua (Nicaragua), traité qui marque la naissance effective du marché commun. Celui-ci repose sur deux piliers : le commerce libre des marchandises originaires du territoire de « Centre Amérique », et une frontière douanière commune vis-à-vis des produits du reste du monde. Après de longues hésitations, le Costa Rica y adhère en 1962 et le code des douanes commun aux « Cinq » entre en application en 1965.

Les organes institutionnels

À la tête de l'exécutif, le Comité de coopération économique de l'isthme exerce ses fonctions depuis 1952. Il est devenu l'organisme conseiller et directeur du processus d'intégration. Il est subdivisé en sous-comités pour le commerce, les initiatives industrielles, le logement, l'agriculture. Il confie l'exécution de ses recommandations à deux conseils : le Conseil économique et le Conseil exécutif.

Le travail réalisé par les organismes de financement du marché commun est spectaculaire. La Banque d'intégration, fondée en 1960, siège à Tegucigalpa. Elle finance les projets qui contribuent au développement équilibré du marché commun. Depuis 1961, elle a prêté 50 millions de dollars au fonds d'intégration et à des industries nouvelles, 10 millions à la réalisation de logements populaires. Le Fonds d'intégration depuis 1965 finance les projets d'infrastructure (transport, industrie, agriculture et colonisation). La Chambre de compensation, fondée en 1961, a réussi en partie à remplacer l'usage du dollar par celui des monnaies nationales, dont elle assure la stabilité et la convertibilité. Un effort tout spécial a été apporté à la promotion industrielle par le traité sur le régime d'industries d'intégration signé, en 1958, à Tegucigalpa. Ces industries bénéficient de prêts spéciaux et sont protégées par des tarifs douaniers artificiellement élevés qui leur assurent le monopole de la production.

Un bilan positif, mais limité

L'activité économique, mesurée par le P. I. B., s'est accrue de 6 p. 100 par an, soit de 2,8 p. 100 par tête (compte tenu de l'accroissement démographique). La progression est due au gonflement des exportations intrazonales traditionnelles. Si le développement du commerce a stimulé le développement industriel, le déséquilibre de la balance des paiements s'accroît en raison de la supériorité des importations et de la dette extérieure. Aussi le marché commun risque-t-il de s'étouffer dans ses propres limites, trop étroites, faute d'avoir pu retenir l'épargne privée et créer des entreprises industrielles de grande envergure.

C. B.

M. R.

J. Beaujeu-Garnier, *l'Économie de l'Amérique latine* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1949 ; 6e éd., 1970). / J. Gottmann, *l'Amérique* (Hachette, 1949 ; 3e éd., 1960). / J. L. Tamayo, *Geografia de América* (Mexico, 1952). / O. Schmieder, *Die neue Welt*, t. I : *Mittel- und Südamerika* (Heidelberg, Munich, 1962). / P. Cunill, *l'Amérique andine* (P. U. F., coll. « Magellan », 1966). / M. Rochefort, *Géographie de l'Amérique du Sud* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966, 2e éd., 1969). / P. Léon, *Économie et sociétés de l'Amérique latine* (Sedes, 1969). / D. C. Lambert et J. M. Martin, *Amérique latine. Économie et sociétés* (A. Colin, coll. « U », 1971).

Les littératures de langue espagnole et de langue portugaise de l'Amérique latine

V. Brésil et hispano-américaines *(littératures)*.

Les arts de l'Amérique latine

V. Amérique précolombienne, Argentine, baroque, Bolivie, Brésil, Buenos Aires, Caracas, Colombie, Cuba, Cuzco, Équateur, Guatemala, Lima, Mexico, Mexique, Ouro Prêto, Recife, Salvador.

La musique de l'Amérique latine

La musique de l'Amérique latine ne peut être comprise que si l'on tient compte des couches ethniques successives, dont l'apport inégal donne un caractère particulier à chaque pays du continent.

Les différents apports

Il y a d'abord le fonds autochtone précolombien, qui était loin d'être uniforme. L'Empire mexicain dominait au nord diverses populations indigènes, qui exercèrent à leur tour une forte influence culturelle sur le peuple conquérant. Le rayonnement des Az-

tèques s'étendit jusqu'à la partie nord de l'Amérique centrale, là où commençait l'influence de l'autre grand empire, celui des Incas du Pérou, dont la domination atteignait le Chili ainsi que la région centre et ouest de l'Argentine. Chaque culture possédait, bien entendu, ses instruments propres, mais toutes les deux se rattachent, d'une manière générale, à ce que Curt Sachs a dénommé *la musique de l'océan Pacifique*. En effet, les instruments à vent (flûtes droites ou flûtes de Pan, trompettes) et à percussion (tambours à membrane et tambours de bois, idiophones) sont assez nombreux et variés, mais les cordophones y font défaut, et les systèmes musicaux — d'après ce que les survivances nous permettent d'apprécier — ne sont pas diatoniques, mais pentatoniques, et dépourvus d'intervalles plus petits que le ton entier. (Certains musicologues contemporains ont prétendu que ces musiques utilisaient des intervalles chromatiques, mais rien n'est moins sûr : le diatonisme, lorsqu'il existe, provient de l'influence européenne, espagnole en premier lieu.) En dehors de ces deux foyers de culture musicale, les aborigènes n'ont rien de très intéressant à offrir au musicien, saut, peut-être, d'anciens vestiges de manifestations antérieures aux Incas (mélodies sur les trois notes de l'accord parfait majeur, en Bolivie et au nord de l'Argentine), et aussi quelques curieuses pratiques sonores des aborigènes du Brésil, dont Villa-Lobos, par exemple, a su tirer parti.

Sur ce fonds premier, l'influence de la musique espagnole est venue établir la première floraison artistique américaine ; elle non plus ne s'est pas exercée de façon identique sur tout le continent. Les contrées les plus peuplées et les plus riches ont vu se succéder et se superposer les deux cultures ; les cathédrales espagnoles ont pris l'emplacement des temples anciens, et les chapelles ont remplacé à partir du XVIe s. les collèges de musiciens et de danseurs païens. Certains pays ont développé une activité musicale jusqu'alors inconnue, tel le Paraguay, où les jésuites apprirent aux Indiens à construire et à jouer toute sorte d'instruments européens, et où la harpe est restée jusqu'à nos jours un instrument populaire et doué de caractéristiques spéciales. D'autres régions (le Río de La Plata, le Chili) n'ont pas tiré de grands avantages du point de vue artistique : c'étaient des régions pauvres, et dont les autochtones comptaient parmi les plus arriérés du continent. Ils sont loin d'offrir la richesse architecturale et musicale du Pérou, du Mexique ou de l'Amérique centrale.

L'introduction des esclaves noirs eut pour conséquence l'apparition d'un élément nouveau dans la musique des colonies espagnoles ; il va sans dire que cette nouvelle couche ne se répandit pas non plus de façon homogène : elle a donné une couleur spéciale à la musique des Antilles et à celle du Brésil ; ailleurs, elle a légèrement teinté certaines manifestations musicales (au Venezuela, par exemple), et elle a été aussi l'un des éléments constitutifs du tango argentin, une des danses américaines qui ont conquis le monde au commencement du XXe s.

L'apparition massive des immigrants européens, vers la fin du siècle dernier, a enfin contribué de façon certaine à la constitution des musiques nationales de l'Amérique latine. Non seulement ils ont apporté une conception toute faite de ce que la musique signifie dans la vie quotidienne — et le nombre des pays où l'on a composé des opéras sur des livrets en langue italienne est en proportion directe avec le contingent des immigrants italiens —, mais encore ils ont déterminé, dès la deuxième génération, la direction des influences européennes ultérieures ; le fait que les jeunes musiciens des républiques américaines se soient dirigés vers la France — d'abord la Schola, ensuite Nadia Boulanger —, vers l'Italie (Milan, Rome, Naples) ou vers l'Allemagne (Leipzig, Berlin) est aussi en rapport avec le type d'immigration dominant dans chaque contrée.

Musiciens et écoles musicales

La période coloniale de l'Amérique latine se place sous le signe direct de la musique espagnole contemporaine, alors à son apogée. Le Mexique possède dès le XVIe s. une imprimerie musicale, et offre quelques compositeurs dignes de mention, de Juan Navarro (XVIe s.) à José Aldana († 1810). La république Dominicaine et Cuba, le Venezuela et l'Équateur, ainsi que le Pérou comptent quelques figures intéressantes dans cette période (Cristóbal de Llerena, XVIe s. ; Esteban Salas, 1725-1803 ; le P. Sojo, 1739-1799 ; Manuel Blasco de Nebra, XVIIIe s. ; le P. José de Orejón y Aparicio, 1690 ?-1765). Mais l'époque de l'indépendance marque l'éveil réel de l'activité musicale, sous le signe du romantisme, en particulier du romantisme italien. Le Mexicain Melesio Morales (1838-1908), le Dominicain Juan Bautista Alfonseca (1810-1875), le Cubain Ignacio Cervantes (1847-1905), la Vénézuélienne Teresa Carreño (1853-1917), tout en étant des musiciens intéressants, pâlissent devant le Brésilien Carlos Gomes (1836-1896), dont les succès à la Scala de Milan (*Il Guarany*, 1870 ; *Lo Schiavo*, joué à Rio de Janeiro en 1889) marquent le commencement d'un état de choses jusqu'alors inconnu : le fait qu'un compositeur de l'Amérique latine puisse soutenir la comparaison avec des musiciens européens, en Europe, et dans un genre de musique cultivé avec succès par des compositeurs européens.

La fin du XIXe s. s'écoule, à peu près partout, sous le signe du nationalisme musical. Manuel Ponce (Mexique, 1886-1948), Daniel Alomía Robles (Pérou, 1871-1942), Alfonso Broqua (Uruguay, 1876-1946), Leopoldo Miguez (Brésil, 1850-1902) et Alberto Williams (Argentine, 1862-1952) sont les chefs de file de ce mouvement, qui adapte, tant bien que mal, les idiotismes de la musique autochtone aux subtilités de la musique européenne fin de siècle. Leur effort contribue néanmoins à l'éclosion d'une musique techniquement et esthétiquement plus digne ; nombre de compositeurs plus jeunes profiteront de leur exemple, soit directement, soit par réaction. Au Mexique, à côté d'un pionnier authentique comme Julián Carrillo (1875-1965), il faut citer deux maîtres : Silvestre Revueltas (1899-1940) et Carlos Chávez (né en 1899). L'école cubaine est centrée autour de José Ardévol (Barcelone, 1911) et Amadeo Roldán (1900-1939) ; la figure, un peu solitaire, de Guillermo Uribe-Holguín (né en 1880) honore la musique de Colombie, de même que celle d'Eduardo Fabini (1883-1950) suffit à donner du prestige à la musique uruguayenne. Nombre de bons musiciens (Próspero Bisquertt, né en 1881 ; Carlos Lavín, né en 1883 ; Enrique Soro, né en 1884 ; Humberto Allende, né en 1885) entourent le principal compositeur du Chili, Domingo Santa Cruz Wilson (né en 1899) ; après un maître distingué (Alberto Nepomuceno, 1864-1920), d'autres compositeurs (Luciano Gallet, 1893-1931 ; Francisco Mignone, né en 1897 ; Oscar Lorenzo Fernández, 1897-1948) méritent d'être nommés avec Heitor Villa-Lobos (1887-1959), le compositeur brésilien le plus important ; et, après les compositeurs de l'école nationaliste (Julián Aguirre, 1868-1924 ; Carlos López Buchardo, 1881-1948), il faut citer, en Argentine, Juan Carlos Paz (1897-1972) et Alberto Ginastera (né en 1916).

D. D.

Le cinéma de l'Amérique latine

Mexique

Le cinéma fait son apparition au Mexique grâce à l'enthousiasme d'un jeune ingénieur des Mines, Salvador Toscano Barragán, qui inaugure le 15 août 1896 la première salle de cinéma avec un programme comportant les bandes des frères Lumière. Ne se contentant pas du simple rôle d'agent de diffusion, Barragán tourne dès 1898 le premier petit film de fiction mexicain, *Don Juan Tenorio*, d'après l'œuvre de José Zorrilla y Moral, et consacre ensuite une vingtaine d'années à enregistrer sur pellicule l'histoire mouvementée de son pays, recueillant ainsi d'irremplaçables documents, qui seront réunis plus tard dans un film de montage exploité sous le nom de *Souvenirs d'un Mexicain (Memorias de un Mexicano)*.

Il faut attendre les années 1910-1920 pour voir les premiers longs métrages, tous plus ou moins ostensiblement inspirés des « drames à l'italienne ». Dans ce style, *Orgueil fatal* (*Fatal Orgullo*, 1916), de Felipe de Jesus Haro et Manuel de la Bandera, malgré son échec commercial, et *La Luz* (1917), de Manuel de la Bandera, feront date, comme trois ans plus tard dans un genre tout différent le sérial d'Enrique Rosas : *la Bande de l'automobile grise (El Automóvil gris)*.

Outre celui du chef opérateur Ezequiel Carrasco, passé documentaliste avec *la Lutte pour le pétrole* (1924), le cinéma muet révèle le talent de Miguel Contreras Torrès : *De race aztèque* (*De raza azteca*, 1922), *l'Homme sans patrie* (*El Hombre sin patria*, 1922).

Mais, à partir de 1925, le Mexique sert de tremplin à la voracité conquérante des grandes firmes américaines, qui cherchent à étendre leur domination sur le marché latino-américain. La production nationale subit une crise, que la révolution du film sonore ne fera qu'accentuer. Certains acteurs n'hésitent pas à répondre aux offres de Hollywood (ainsi Ramón Novarro, Dolores del Río, Lupe Vélez), et la plupart des studios mexicains végètent en attendant quelque miracle. Le premier film sonore, *Plus fort que le devoir* (*Más fuerte que el deber*, 1930), de Rafael Sevilla, sans connaître cepen-

dant un grand succès public, ouvre la voie à une longue série d'œuvres commerciales : comédies folkloriques, mélodrames larmoyants, opérettes sentimentales, qui feront sortir le cinéma mexicain de sa léthargie. Sur le plan artistique, le tournage du célèbre *Que viva Mexico !*, de S. M. Eisenstein, en 1932, est d'une tout autre importance. Mais le grand réalisateur soviétique, à qui le romancier américain Upton Sinclair avait commandé une vaste fresque épique à la gloire du peuple mexicain, rencontra en cours de route divers obstacles qui lui interdirent de mener à bien son entreprise, et surtout d'en assurer le montage final. Néanmoins, les fragments de l'œuvre, qui furent ultérieurement projetés (sous les titres suivants : *Tonnerre sur le Mexique, Kermesse funèbre, Time in the Sun* et *Eisenstein's Mexican Project*), témoignent de la puissance créatrice d'Eisenstein et de son opérateur Edouard Tissé. L'influence d'Eisenstein n'eut cependant pas les effets escomptés, les cinéastes mexicains se préoccupant essentiellement de répondre aux goûts d'une clientèle populaire peu exigeante du point de vue technique et artistique. Cependant, plusieurs réalisateurs parviennent à échapper à la médiocrité générale : ainsi Carlos Navarro, avec *Janitzio* (1934) ; Alejandro Galindo, avec *Quand Mexico dort* (*Mientras México duerme*, 1938) ; Juan Bustillo Oro, auteur d'un curieux film post-expressionniste, *les Deux Moines* (*Dos Monjes*, 1934) ; Arcady Boytler, avec *La Mujer del puerto* (1933), qui fera débuter l'acteur Cantinflas ; Chano Urueta, auteur d'*Enemigos* (1933), de *la Nuit des Mayas* (*La Noche de los Mayas*, 1939) et de *Ceux d'en bas* (*Los de abajo*, 1939) ; Miguel Contreras Torres, avec *Juárez et Maximilien* (1933), *Simón Bolívar* (1941), *La Vida inútil de Pito Pérez* (1943) ; et surtout Fernando de Fuentes, qui, après *le Prisonnier n*° 13 (*El Prisionero trece*, 1933), signe deux œuvres de valeur sur la Révolution nationale : *El Compadre Mendoza* (1933) et *Suivons Pancho Villa* (*Vámonos con Pancho Villa*, 1935). Il faut aussi signaler un curieux essai de néoréalisme prenant pour thème une révolte de pêcheurs, *les Révoltés d'Alvaredo* (*Redes*, 1934), dû à l'opérateur Paul Strand, à Fred Zinnemann, alors débutant, et au Mexicain Gómez Muriel.

À partir de 1938, le cinéma mexicain prend une extension considérable. En six ans vont débuter 79 nouveaux réalisateurs. La production est en constante augmentation (21 films en 1933, 58 en 1938, 81 en 1945, 121 en 1950). Les acteurs connaissent une célébrité internationale : outre Dolores del Río et Pedro Armendáriz, dont la carrière se partage entre leur pays d'origine et les États-Unis, se révèlent le comique Cantinflas, Arturo de Córdova, Jorge Negrete, María Félix.

La nouvelle promotion de cinéastes trouve son porte-parole en la personne d'Emilio Fernández, qui pendant dix années (1943-1953) va conduire le cinéma mexicain à ses sommets. Les films de Fernández — et de son opérateur Figueroa — ont, par leur notoriété même, laissé dans l'ombre certaines autres œuvres qui eurent aussi le grand mérite de chercher — sans toujours y parvenir pleinement — à s'écarter des chemins battus d'un folklorisme envahissant. Ainsi Julio Bracho : *l'Aube* (*Distinto amanecer*, 1943), *la Femme de tout le monde* (*La Mujer de todos*, 1946), *María la Voz* (1954) ; Roberto Gavaldón : *La Barraca* (1944), *Mains criminelles* (*En la palma de tu mano*, 1950), *Macario* (1960) ; Alejandro Galindo : *Champion sans couronne* (*Campeón sin corona*, 1945), *Espaldas mojadas* (1953), Los Fernández de Peralvillo (1953) ; Alfredo Crevenna : *la Rancune de la terre* (*El Rencor de la tierra*, 1949), *la Révolte des pendus* (*La Rebelión de los colgados*, 1954) ; Benito Alazraki : *Racines* (*Raíces*, 1953) ; Ismael Rodríguez : *Nous les pauvres* (*Nosotros los pobres*, 1947), *Animas Trujano* (1961) ; et Carlos Velo : *Toro* (*¡Torero !*, 1955), *Pedro Páramo* (1967). Dès 1952, cependant, une crise grave, qui se prolonge pendant une douzaine d'années, paralyse le cinéma mexicain. Cette ankylose touche surtout les structures de l'industrie cinématographique, mais se répercute aussi sur le travail artistique proprement dit des cinéastes : traditionalisme des scénarios (on tourne de nombreux films populistes, qui se réclament assez hypocritement d'un néo-réalisme dépassé, ou des comédies, qui rencontrent un certain succès public mais ne parviennent cependant pas à s'exporter), vieillissement des techniciens, qui entendent conserver leurs privilèges et barrent la route aux « jeunes » (de 1950 à 1965, sept nouveaux réalisateurs seulement parviennent à s'immiscer parmi la cohorte des « anciens »).

Enfermé dans ses propres contradictions, le cinéma mexicain n'apparaît plus dans les palmarès des festivals internationaux, sauf en de rares occasions. C'est Luis Buñuel* qui sauve le Mexique de l'oubli des cinéphiles en tournant dans ce pays d'adoption quelques-unes de ses meilleures œuvres : *Los Olvidados* (1950), *la Montée au ciel* (*Subida al cielo*, 1951). *Robinson Crusoë* (1952), *El* (1952), *la Vie criminelle d'Archibald de la Cruz* (1955), *Nazarin* (1958), *l'Ange exterminateur* (1962), *Simon du désert* (1965). Buñuel reste néanmoins un auteur « marginal », dont la renommée flatte le cinéma mexicain sans réussir à le transformer.

La production tombe à 30 films en 1962. Une réaction timide d'abord, puis de plus en plus hardie, essaie d'imposer un « nuevo cine ». Ses partisans ne sont pas tous des jeunes. Ce grupe hétérogène, sans négliger l'exploitation du vieux fond social et des chevauchées patriotiques, cherche surtout à rompre des lances contre les conservateurs, dont la technique n'a pas évolué depuis une vingtaine d'années. Les meilleurs représentants des années 1960 et 1970 sont Luis Alcoriza : *les Jeunes Gens* (*Los Jóvenes*, 1960), *Toujours plus loin* (*Tarahumara*, 1965), *le Présage* (*Presagio*, 1974) ; Servando Gonzales : *Yanco* (1960), *Viento negro* (1964) ; José Bolanos, Archibaldo Burns, Alberto Isaac, Paul Leduc, Arturo Ripstein et surtout José Miguel García Ascot : *Sur le balcon vide* (*En el balcón vacío*, 1960) et Felipe Cazals (*Canoa*, 1975) ; enfin Alexandro Jodorowski : *El Topo* (1970), *la Montagne sacrée* (*La Montaña sagrada*, 1972).

Argentine

La première représentation cinématographique a lieu le 28 septembre 1896. L'année suivante, Eugenio Py tourne *le Drapeau argentin (La Bandera argentina)*, l'un des premiers petits documentaires ; mais la véritable histoire du cinéma argentin commence en 1908, quand l'Italien Mario Gallo produit, dirige et photographie *la Fusillade de Dorrego (El Fusilamiento de Dorrego)*. Le cinéma remporte assez vite un succès non négligeable, et les années 1915-1920 imposent certains films de valeur comme *Noblesse oblige* (*Nobleza gaucha*, 1915) d'E. Martínez et E. Gunche, *La Resaca* (1916) d'Atilo Lipizzi, *les Habitants de la Leonara* (*Los Habitantes de Leonara*, 1917) de C. A. Gutiérrez ou *Juan sin ropa* (1918) d'Hector Quiroga et Benoit. Le cinéma est alors fort tributaire du théâtre. Cette tendance se poursuivra longtemps, mais sera très concurrencée par les films à caractère folklorique. Gaucho, pampa et tango : trois mots magiques dont les producteurs useront et abuseront pour attirer le chaland. Aux côtés d'Edmo Cominetti, de Carlos Campogalliani et de Julián Ajurja (auteur d'*Une jeune et glorieuse nation* [*Una joven y gloriosa nación*, 1928], film interprété par des acteurs hollywoodiens), le cinéaste marquant de l'époque « muette » et des débuts du « parlant » est José A. Ferreyra : *Buenos Aires ville des rêves* (*Buenos Aires ciudad de sueños*, 1922), *le Petit Orgue du soir* (*Organito de la tarde*, 1925), *Muñequitas porteñas* (1931). À partir de 1934, la production va augmenter régulièrement (7 films en 1934, 50 en 1938), pour se stabiliser ensuite autour d'une quarantaine de longs métrages annuels. Parmi les cinéastes les plus représentatifs, il faut citer Luis Saslavski : *la Fuite* (*La Fuga*, 1937), *la Porte fermée* (*Puerta cerrada*, 1939), *la Dame fantôme* (*La Dama duende*, 1945) ; Francisco Mugica : *Ainsi va la vie* (*Así es la vida*, 1939); Luis C. Amadori, L. Torre-Rios et le Français Pierre Chenal. Mais deux réalisations tranchent nettement sur la production courante par leur souci de créer une authentique cinématographie nationale, débarrassée des influences folkloriques de plus en plus superficielles qui avaient alors tendance à monopoliser les écrans : *Vent du nord* (*Viento norte*, 1937), de Mario Soffici, et *la Guerre des gauchos* (*La Guerra gaucha*, 1942), de Lucas Demare. L'un et l'autre de ces deux cinéastes marqueront de leur talent certains de leurs films ultérieurs : *Prisonniers de la terre* (*Prisioneros de la tierra*, 1939), *Héros sans gloire* (*Héroes sin fama*, 1940), *Terre de feu* (1948) et *Rosaura de dix heures* (1958) pour Soffici, et *Derrière le grand mur* (1958) pour Demare.

Drames de salon, comédies « boulevardières », adaptations plus ou moins académiques de « classiques littéraires » ne permettent guère au cinéma argentin d'étendre sa notoriété hors de ses frontières. Les films qui font montre de quelque originalité, comme *le Fleuve de sang* (*Las aguas bajan turbias*, 1952) d'Hugo del Carril, sont des exceptions. Aussi les premières œuvres de Leopoldo Torre Nilsson seront-elles saluées avec beaucoup d'espoir. À partir de *la Maison de l'ange* (1957), Torre Nilsson est maître de son style : il a le grand mérite de s'attaquer à des sujets politiques ou sociaux rarement traités, et permet à l'Argentine de figurer en bonne place dans les confrontations cinématographiques mondiales.

À partir de 1959, une « nueva ola » (nouvelle vague), annoncée par des films tels que *le Chef* (*El Jefe*, 1958) de

Fernando Ayala, apparaît, permettant à de jeunes metteurs en scène de faire leurs premières armes ; ainsi Lautaro Murua : *Shunko* (1959), *Alias Gardelito* (1960) ; Fernando Birri : *les Inondés* (*Los Inundados*, 1961) ; Rodolfo Kuhn : *les Jeunes Vieux* (*Los Jóvenes Viejos*, 1961) ; David José Kohon : *Prisonniers d'une nuit* (*Prisioneros de una noche*, 1960), *Trois fois Anne* (*Tres veces Ana*, 1961) ; Leonardo Favios : *Chronique d'un gamin solitaire* (*Crónica de un niño solo*, 1964). Les jeunes réalisateurs argentins ne parviennent pas pourtant à créer un mouvement original, et la flamme s'éteint lentement vers 1965. Des essais individuels prennent le relais, parmi lesquels il faut noter un important « film-tract » de Fernando E. Solanas : *l'Heure des brasiers* (*La Hora de los hornos*, 1969), pamphlet révolutionnaire analysant la situation politique et sociale de son pays, un curieux essai fantastique d'Hugo Santiago : *Invasion* (1969), d'après Jorge Luis Borges, et la suite de l'œuvre de Leopoldo Torre Nilsson (*Piedra libre*, 1976).

Autres pays

La plupart des autres pays d'Amérique latine ont eu certaines difficultés à organiser un cinéma strictement national. Les productions américaines, mexicaines et argentines suffirent longtemps à alimenter le marché, et les tentatives de certains cinéastes restèrent longtemps limitées. Cependant, l'apport de certaines personnalités est loin d'être négligeable : les Péruviens Jorge Chambi et Jorge Huaco, auteurs de remarquables documentaires, la Vénézuélienne Margot Benacerraf (*Araya*, 1959), le Chilien Bruno Gebel (*la Crique oubliée* [*La Caleta olvidada*], 1957), le Bolivien Jorge Ruiz *(Vuelve Sebastián)* ont probablement ouvert la voie à une nouvelle génération cinématographique, qui, à partir de 1960, a compris que le cinéma pouvait être une arme d'une force insoupçonnée dans la contestation sociale et politique. Les premiers signes d'un renouvellement cinématographique national étaient apparus à l'époque du gouvernement d'Allende au Chili (Aldo Francia, Raúl Ruiz, Helvio Soto, Miguel Littin) et en Bolivie, où le virulent Jorge Sanjines signe coup sur coup plusieurs œuvres d'une grande ferveur révolutionnaire : *Ukamau* (1967), *le Sang du condor* (*Yawar Mallku*, 1969), *l'Ennemi principal* (1972).

Le cas de Cuba mérite une place privilégiée. Le cinéma s'y développe avec succès au début du XXe s. Le premier long métrage, *Manuel Garcia* (1913), de Enrique Díaz Queseda, est suivi d'autres films réalisés notamment par Evaristo Herrera, Esteban Ramirez et Ramón Peón. Mais, dès l'apparition du film sonore, la production cubaine s'effondre : mélodrames et films folkloriques pour touristes se partagent les faveurs des écrans. Seul *Sept Morts à date fixe* (*Siete Muertes a plazo fijo*, 1950), de Manuel Alonso, émerge d'un lot de films médiocres. Un changement important survient après la révolution de 1958. En effet, en mars 1959 est fondé l'I. C. A. I. C. (Instituto Cubano del Arte e Industria Cinematográficos), qui finance tout d'abord des documentaires comme *La terre est à nous* (*Esta tierra nuestra*), de Tomás Gutiérrez Aléa, et *le Logement (La Vivienda)*, de Julio García Espinosa, puis en 1960 des longs métrages : *Histoires de la Révolution (Historias de la Revolución)*, de T. G. Alea, et *Cuba Baila*, de J. G. Espinosa.

L'impulsion est donnée et, tandis que Cuba invite de nombreux réalisateurs étrangers à tourner sur son territoire plusieurs documentaires — notamment le Portoricain Oscar Torres *(Realengo 18)*, les Français Chris Marker *(¡Cuba sí !)*, Agnès Varda *(Salut les Cubains)* et Armand Gatti *(l'Autre Cristobal)*, le Hollandais Joris Ivens *(Carnet de voyage)*, le Mexicain J. M. García Ascot *(Cuba 58)*, les Soviétiques Mikhaïl Kalatozov et Roman Karmen, l'Allemand de l'Est Kurt Maetzig et le Tchécoslovaque Vladimir Čech —, certains cinéastes nationaux font déjà école. Autour de T. G. Alea (*les Douze Chaises* [*Las Doce Sillas*], 1961 ; *Cumbite*, 1963 ; *la Mort d'un bureaucrate* [*La Muerte de un burócrata*]. 1960) et de J. Garcia Espinosa (*le Jeune Rebelle* [*El joven rebelde*], 1960 ; *les Aventures de Juan Quinquin*, 1967) s'assemblent une dizaine de très jeunes metteurs en scène : Fausto Canel, Eduardo Manet, José Massip, Jorge Fraga, Manuel Octavio Gómez et surtout Humberto Solas avec : *Manuela* (1967), *Lucía* (1969) et *Cantate pour le Chili* (1975). Dans un pays comme Cuba, les documentaristes jouent un rôle de tout premier plan : Santiago Alvarez se montre un talentueux disciple d'Ivens dans *Hanoï mardi 13, Jusqu'à la victoire toujours, En frappant dans la forêt, Now*. Quand on aura dit que Cuba possède une école de dessins animés, dont les meilleurs représentants sont Jesús de Armas et l'Australien Harry Reade, il sera permis de penser que, dans les années à venir, les cinéastes cubains parviendront à consolider un mouvement qui a déjà sa place dans l'histoire du cinéma mondial.

J.-L. P.

Brésil

V. l'article.

Les metteurs en scène

Emilio Fernández *(Hondo, État de Coahuila, Mexique, 1904). La vie du plus célèbre des réalisateurs mexicains pourrait à elle seule faire l'objet d'un film : à dix ans, celui qu'on surnommera « El Indio » fait partie des troupes de Pancho Villa ; à dix-neuf ans, il est nommé général ; à vingt ans, tenté par le métier d'acteur, il figure dans diverses productions américaines, puis mexicaines ; à trente ans, il se révèle dans* Janitzio, *de C. Navarro ; à trente-sept ans, il signe sa première mise en scène (*La Isla de la pasión, *1941). Dès lors, avec l'aide très efficace du grand* OPÉRATEUR* *Gabriel Figueroa, il va donner au cinéma mexicain ses titres de noblesse dans une série de films où le pittoresque et le mélodrame cèdent parfois le pas à un réalisme poétique et sensuel, voire à un lyrisme passionné, qui éclate en de somptueuses images très composées :* l'Ouragan *(*Flor silvestre, *1943),* María Candelaria *(1944),* les Abandonnées *(*Las Abandonadas, *1945),* La Perla *(1945),* Enamorada *(1946),* Río Escondido *(1947),* Maclovia *(1948),* la Mal-Aimée *(*La Malquerida, *1949),* le Filet *(*La Red, *1953). Si la carrière de réalisateur de Fernández n'a pas résisté à partir de 1954 au déclin général du cinéma mexicain, sa carrière d'acteur, en revanche, a pris un nouveau souffle (*La Cucaracha, *1958 ;* la Récompense *[*The Reward, *1964] ;* la Horde sauvage *[*The Wild Bunch, *1964]).*

Leopoldo Torre Nilsson *(Buenos Aires, Argentine, 1924). Initié au cinéma par son père, le réalisateur L. Torre Rios, Leopoldo Torre Nilsson débute dans la mise en scène en 1950 (*El Crimen de Oribe, *en coréalisation avec son père). Sept ans plus tard,* la Maison de l'ange (La Casa del ángel), *dont le scénario a été écrit par sa femme, la romancière Béatrix Guido, l'impose comme un créateur original dont les préoccupations sont essentiellement d'ordre psychologique — voire psychanalytique — et social. Il excelle dans la description des mœurs d'une société bourgeoise décadente, qui vit repliée sur elle-même et dont les passions s'exacerbent en vase clos dans une atmosphère étouffante. Ses principales œuvres sont le* Séquestrateur *(*El Secuestrador, *1958),* la Chute *(*La Caida, *1959),* Fin de fiesta *(1960),* Un guapo del' 900 *(1960),* la Main dans le piège *(*La Mano en la trampa, *1961).* Peau d'été *(*Piel de verano, *1961),* Soixante-dix fois sept *(*Setenta veces siete, *1962),* Quatre Femmes pour un héros *(*Homenaje à la hora de la siesta, *1962),* la Terrasse *(1964),* l'Enfant du lundi *(*Monday's Child, *7966),* Martín Fierro *(1968),* El Santo de la Espada *(1969),* la Maffia *(1972).*

📖 **F. Madrid, *Cincuenta años de cine* (Buenos Aires, 1946). / *Enciclopedia cinematográfica mexicana 1897-1955* (Mexico, 1956). / M. Contreras Torres, *El Libro negro del cine mexicano* (Mexico, 1960). / D. Di Nubila, *Historia del cine argentino* (Buenos Aires, 1960 ; 2 vol.). / S. Sammaritano, *Diccionario de la nueva generación argentina* (Buenos Aires, 1962). / E. Garcia Riera, *El Cine mexicano* (Mexico, 1963). / A. Agramonte, *Cronología del cine cubano* (La Havane, 1966).**

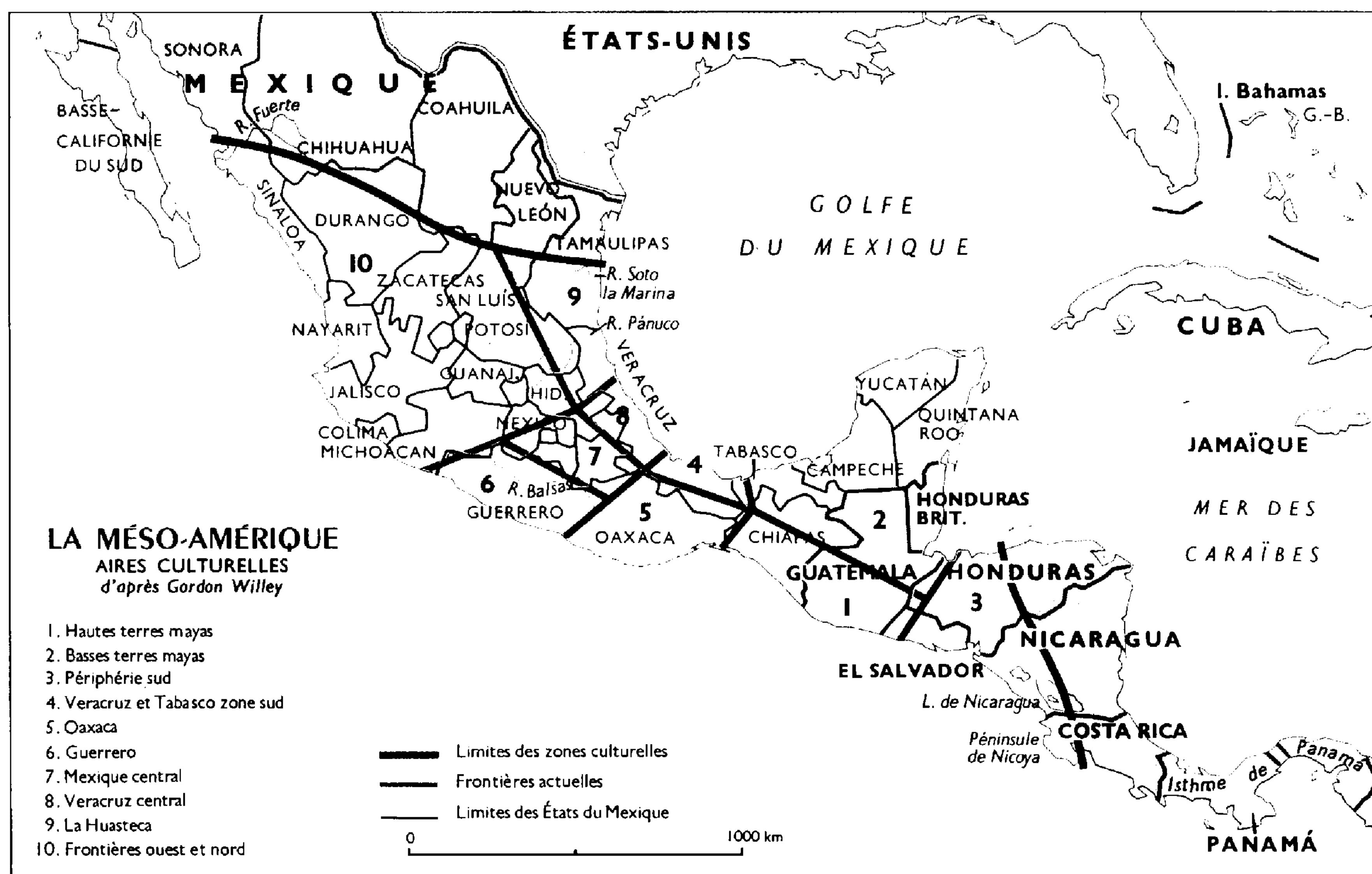
Amérique précolombienne

Nom donné à l'Amérique d'avant la « découverte », et plus particulièrement aux parties centrale et méridionale qui furent, avant la conquête espagnole, le foyer de grandes civilisations.

Les civilisations de l'Amerique moyenne précolombienne

Que savons-nous de l'histoire et des dieux de l'Amérique qui n'ait d'abord été brisé et détruit avant que les témoignages parfois modestes des techniques et des arts ne leur restituent, grâce à l'archéologie, un peu de leur vérité et de leur grandeur ? Les conquérants espagnols qui découvraient soudain un autre monde ne soupçonnaient rien de son passé, de ses normes, de ses lois morales. Un univers aussi étrange ne pouvait qu'être difficilement compris de cette poignée d'aventuriers, à peine sortis de la Reconquista, qui se trouvaient d'un coup confrontés avec des peuples aux civilisations très riches, mais présentant à leurs yeux les mêmes tares, la même idolâtrie qu'ils venaient d'abattre dans leur pays. De là une répression violente, la destruction des structures politiques, religieuses et économiques. Les villes furent rasées, les temples abattus, les livres brûlés, les chefs et les prêtres exilés... pour donner naissance au Nouveau Monde, à la Nouvelle Espagne.

C'est donc par les vestiges artistiques qui nous sont parvenus et nous parviennent de jour en jour que l'on peut le mieux appréhender ces sociétés. Mais la notion d'art — « l'art pour l'art » — leur était presque totalement



inconnue. Ici, l'art n'est jamais pure esthétique ; il témoigne d'un rite ou d'un culte, s'adresse à un dieu. Et c'est en cela qu'il est révélateur d'une histoire ou d'une civilisation, qu'il fixe une frontière.

Il est difficile de ne pas penser à l'Amérique comme à un tout, difficile aussi d'assimiler des peuples distants de dizaines de milliers de kilomètres et de niveaux de culture allant de l'humble chasseur à outillage lithique au grand empire puissamment organisé, comme celui de l'Inca. Si ce monde était fermé, s'il suivait son évolution propre, il serait imprudent de le croire clos, et toutes les frontières que nous pouvons tracer ne sont que théoriques. D'ailleurs, l'histoire se superpose à la géographie : souvent, à une même époque, les différentes cultures se ressemblent plus entre elles qu'elles ne ressemblent à celles de l'époque suivante.

Les manuels de géographie nous ont appris à distinguer Amérique du Nord, Amérique centrale et Amérique du Sud. Mais les frontières culturelles sont bien différentes. Si les Indiens* du sud des États-Unis, Pueblos, Zuñis ou Hopis sont de même langue que les tribus du nord du Mexique, s'ils vivent des mêmes modes de vie, combien paraît lointaine la grande Mexico-Tenochtitlán des Aztèques, « la plus belle ville du monde » au dire de ceux-là mêmes qui allaient la détruire. Les archéologues ont créé, depuis la Seconde Guerre mondiale, le terme de *Méso-Amérique*, qui désigne cette fois un ensemble de peuples ayant en commun les éléments d'une même civilisation. Ce concept demandera à être précisé par des recherches futures, et les « traits » qui le caractérisent seraient trop longs à détailler ici. Citons-en seulement quelques-uns : la présence d'un calendrier compliqué, l'habitude de consigner les archives de la tribu sur des livres, un jeu de balle à connotation rituelle, l'existence d'un héros culturel et d'un dieu de la Pluie, la constance de certains types céramiques, etc. L'aire géographique de la Méso-Amérique couvre tout le territoire qui va des États de Tamaulipas et de Sinaloa, au Mexique, jusqu'au nord-ouest du Costa Rica. Les frontières politiques ne sont pas significatives : le Honduras, le Salvador, le Guatemala même appartiennent pour une part à ce complexe méso-américain, mais ils sont déjà « Amérique du Sud » par d'autres éléments. Il faut se représenter ce monde d'avant la conquête comme ouvert, soumis à des courants du nord au sud et du sud au nord, se moquant de notre notion de « frontières », alors qu'une partie des peuples était encore composée de chasseurs-collecteurs errant à la poursuite de leur gibier et que les premiers « grands empires » tentaient d'étendre leur puissance en envoyant prêtres, marchands, espions ou guerriers aux « marches » de leur empire pour de précaires alliances.

Très schématiquement, on pourrait tenter un tableau naïf de l'Amérique juste avant Cortés* : au nord, des tribus de chasseurs et de guerriers, accédant peu à peu à l'agriculture et à la vie sédentaire ; puis, avec comme frontière le río Fuerte, au nord de l'État de Sinaloa, une zone au passé historique déjà long, plus ou moins soumise à l'Empire aztèque ; ensuite, relevant de cette Méso-Amérique que nous avons évoquée, l'aire de l'ancienne et prodigieuse civilisation des Mayas, déjà révolue en tant que réalité politique au moment de la conquête ; plus au sud encore, l'« Amérique centrale », zone de passage et de transition, zone marginale, soumise aux courants venus du nord et du sud, et dont la frontière serait l'isthme de Panama. Au moment de leur arrivée, les Espagnols n'auront à lutter que contre deux puissances réellement organisées : l'Empire aztèque, qui seul nous intéresse ici, et l'Empire inca, au Pérou.

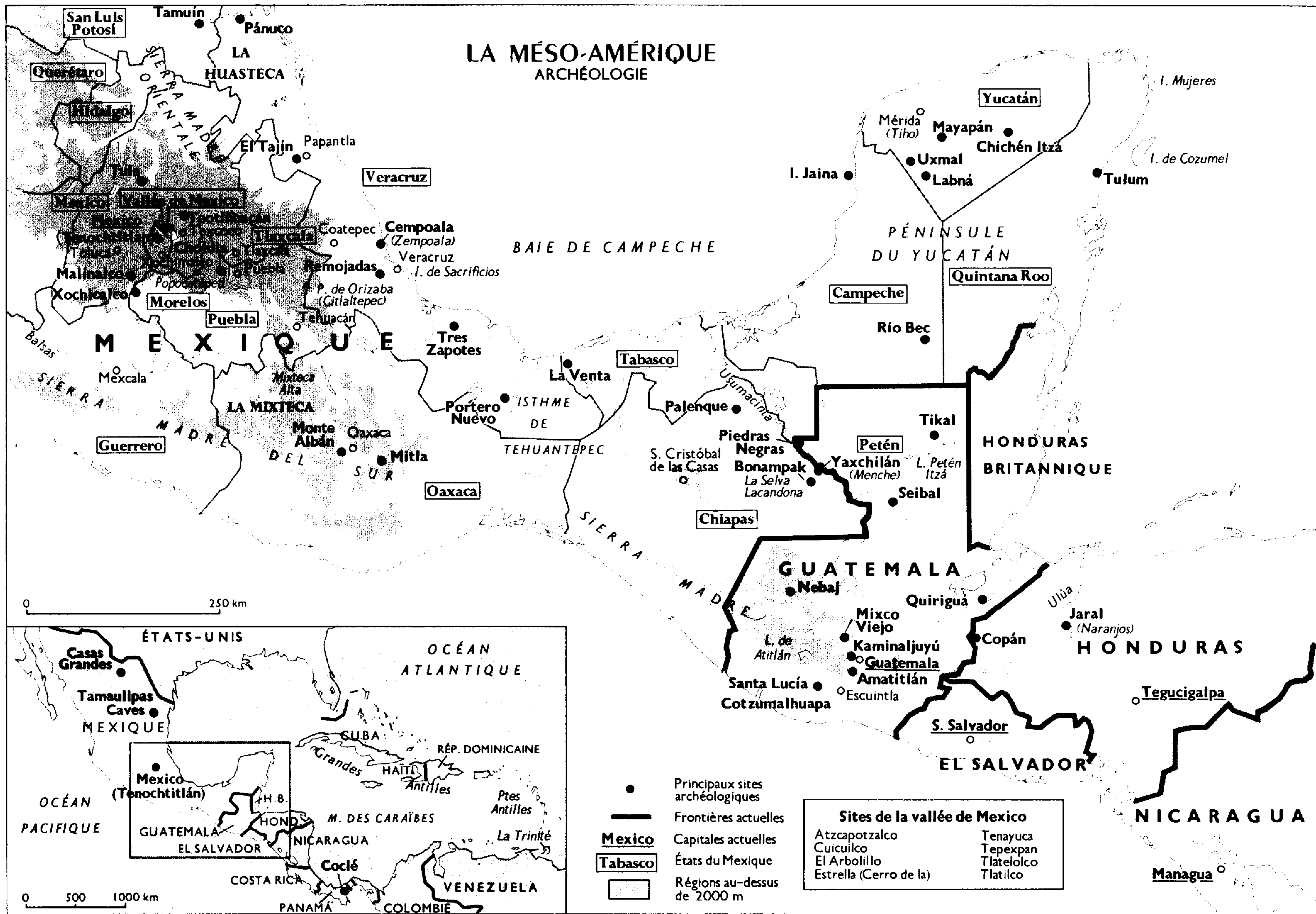
La préhistoire méso-américaine

L'histoire du peuplement de l'Amérique est encore aujourd'hui soumise à controverses. Jusqu'à présent, aucun « Homo americanus » n'est attesté, c'est-à-dire que la présence d'un homme originaire d'Amérique n'a pu être prouvée. Les plus anciens ossements datent d'environ 15000 av. J.-C. Il semble de plus en plus probable que le « fond » de la population soit venu par le détroit de Béring, à la fin de la dernière glaciation, quand les glaces permettaient un passage à pied sec à de petites hordes de chasseurs poursuivant leur gibier, qui auraient pénétré de plus en plus profondément dans le continent. Dans la zone que nous voulons évoquer, on peut tenter de dégager plusieurs périodes. C'est tout d'abord l'époque « paléo-indienne », antérieure à 7000 av. J.-C. Les hommes, nomades, poursuivent le gibier dans un climat beaucoup plus froid que de nos jours. Cette vie précaire nous a laissé peu de témoignages : une pointe de type Clovis, un sacrum de lama sculpté en forme de tête d'animal, le célèbre « homme de Tepexpan » enterré volontairement, un squelette de mammouth associé à six outils lithiques. Tous ces vestiges peuvent être datés d'environ 9000-7000 av. J.-C.

Peu à peu, la température se réchauffe, les grandes races animales disparaissent. Nous entrons dans une période qui va durer *grosso modo* de 7000 à 2000 av. J.-C. et que l'on peut définir comme étant celle de la collecte de la nourriture et des débuts de la culture de certaines plantes. Le réchauffement du climat tend à transformer le pays en désert. Les habitants vivent surtout de la collecte des rares végétaux sauvages et de la chasse des petits animaux. Des recherches menées dans l'État de Tamaulipas, au Mexique, montrent que 2500 av. J.-C. marque ici un tournant décisif ; un nouvel adoucissement du climat et une hydrographie supérieure provoquent une sorte d'éclatement : le maïs hybride, encore très rudimentaire et aux épis très petits, apparaît. Ce phénomène, qui eut lieu sans doute bien avant à Tehuacán (dans l'État de Puebla), va changer les conditions de vie et nous faire entrer dans la période préclassique.

La période préclassique (2000 av.-300 apr. J.-C.)

Cette période a été nommée successivement *archaïque* ou *formative*. Il semble que le terme *préclassique* convienne mieux pour désigner une période qui contient déjà en germe tous les traits de la tradition mésoaméricaine. L'apparition de la culture du maïs a dû être très progressive et le résultat d'une évolution, non d'une « révolution ». Elle a des conséquences importantes. La subsistance devenant moins précaire, les tribus s'accroissent et se fixent. La horde de chasseurs laisse place au petit village d'agriculteurs. Ce qui est encore aujourd'hui la base de la vie matérielle indienne se dégage : le complexe maïs-haricots-courges-piments. Bien sûr, sur cette longue période et dans cette immense zone, l'évolution n'est pas uniforme, et des modes de vie archaïques subsistent à côté de cette première organisation. La période préclassique elle-même se subdivise en



préclassique ancien (2000-1000 av. J.-C.), moyen (1000-300 av. J.-C.) et tardif (300 av.-300 apr. J.-C.).

Dès le préclassique ancien, l'archéologie nous renseigne sur ce que devait être la vie de ces peuples. Elle nous apprend que ces groupes, encore numériquement restreints, avaient un habitat fixé, que leur alimentation reposait sur le maïs (comme le prouvent les pierres à moudre), qu'ils connaissaient le tissage et la céramique. On peut supposer qu'ils adoraient de petits dieux, sans doute liés au rythme des saisons. Le culte devait être familial, et les temples faits de matériaux légers. On a trouvé un grand nombre de petites figurines en céramique, stéatopyges, évoquant sans doute la fertilité. Il faudra attendre le préclassique moyen pour que se manifestent d'autres formes de culte. C'est en effet à ce moment que parvient sur les hauts plateaux l'influence de la première « civilisation », celle des Olmèques.

*La première civilisation américaine, les Olmèques**

Ce peuple, dont la langue et l'histoire recèlent encore bien des inconnues, doit avoir connu très tôt — vers l'an 1000 av. J.-C. — son épanouissement sur la côte du golfe du Mexique. Son premier centre paraît avoir été La Venta, dans l'État actuel de Tabasco. Avec ce peuple, on assiste à une évolution dans tous les domaines. Les premiers centres cérémoniels apparaissent, comme si le clergé, devenant plus nombreux et mieux organisé, avait voulu créer des structures religieuses spécialisées. L'enterrement de certains chefs ou prêtres permet d'imaginer l'existence d'une aristocratie. Bien des traits culturels de la Méso-Amérique apparaissent à cette époque. Il semble qu'on doive aux Olmèques les premiers temples « en dur », les marchés, sans doute aussi le jeu de balle, qui devait connaître une si grande fortune dans tout le Mexique, et enfin la numérotation et le calendrier. Quant à leur religion, nous savons qu'ils adoraient un dieu mi-félin, mi-humain, issu des amours d'une femme et d'un jaguar, et dont le visage caractéristique, joufflu et avec une bouche en forme de crocs, inspirera tant d'œuvres postérieures. Ce dieu était-il un dieu de la Végétation ? Nous l'ignorons encore, bien que la plupart des dieux de la Pluie des autres civilisations semblent en dériver : le Tlaloc des Aztèques, le Cocijo des Zapotèques, le Chac des Mayas...

Sur le plan artistique, les Olmèques ont laissé, outre de forts belles réalisations céramiques, deux types d'objets très caractéristiques : d'une part, d'immenses têtes de pierre, au type presque négroïde, et, d'autre part, exportées ou copiées sur des milliers de kilomètres, de merveilleuses figurines de jade. Les unes et les autres représentent d'extraordinaires prouesses techniques.

La fin de cette civilisation semble avoir été brutale. La Venta est détruite, intentionnellement semble-t-il, en 300 av. J.-C. Mais le rayonnement olmèque est loin de cesser. Si La Venta ne sert plus que de lieu de culte, Tres Zapotes, plus au nord, semble jouer à son tour le rôle de métropole et nous fournit la première date certaine, inscrite selon le système de numération par barres et points qui sera celui des Mayas : 31 av. J.-C. Et ailleurs, les formes, le style et les idées des Olmèques continuent à être imités, si loin que l'on a pu en rapprocher la civilisation de Chavín, au Pérou.

Leur influence parvient sur les hauts plateaux au préclassique moyen. Les cultes se diversifient et se compliquent. Les premiers dieux identifiables apparaissent, ainsi que les premiers temples, constructions dédiées aux dieux et non plus simples oratoires familiaux. Nous en avons un témoignage avec le temple rond de Cuicuilco, situé dans ce qui est aujourd'hui le « pedregal » de Mexico, qui fut enseveli sous les laves du volcan Xitle en 300 apr. J.-C. Comme cela devait se pratiquer par la suite, à date fixe (généralement tous les cinquante-deux ans, le « siècle » aztèque), un nouveau temple était érigé sur le précédent, composant ainsi un ensemble de structures superposées. L'influence olmèque se fit sentir à de très grandes distances de la côte de Veracruz. Dans l'actuel État d'Oaxaca, les bas-reliefs de Monte Albán, que l'on nomme les *danzantes*, trahissent la présence ol-

mèque. Plus au sud, dans le Chiapas et jusqu'à Kaminaljuyú, au Guatemala, un style propre, qui sera le style maya, commence à se dégager de l'emprise olmèque.

Les civilisations classiques (300-900 apr. J.-C.)

Ainsi, bien « les traits sont déjà fixés ou sur le point de l'être, quand débute ce que les archéologues appellent l'*époque classique*, qui va voir la floraison des plus étonnantes réalisations américaines.

La première de ces grandes civilisations classiques se situe dans le Mexique central, à Teotihuacán*. Pour la première fois, la vallée de Mexico va exercer une suprématie sur l'ensemble du pays, suprématie qu'elle retrouvera à plusieurs reprises au cours des siècles suivants. L'histoire des bâtisseurs de Teotihuacán nous est, elle aussi, mal connue. Nous ignorons la langue qu'ils parlaient. Ici encore, c'est par les témoignages de l'art, principalement, que l'on peut espérer trouver filiations et parentés. Certaines ressemblances, dans l'art céramique en particulier (ainsi que la coutume de pratiquer des déformations crâniennes), avaient fait penser à une possible origine totonaque ou otomi. La présence de certains signes d'écriture, assez comparable à ce que sera plus tard l'écriture des peuples de langue nahua, autorise de plus en plus à penser que les bâtisseurs de Teotihuacán appartenaient au même groupe ethnique que leurs successeurs : Toltèques et Aztèques. Dans ce cas, ils viendraient du nord, des régions désertiques. Quoi qu'il en soit, à partir de 300 apr. J.-C. ils bâtissent une métropole si considérable qu'elle était regardée dans l'ancien Mexique comme l'œuvre de dieux ou de géants. Réunie par une large chaussée à celle, plus petite, de la Lune, la pyramide du Soleil mesure environ 64 m de haut et 220 m à la base. Elle est faite d'adobe mélangé à des petits cailloux et porte un revêtement en pierre.

L'ensemble de l'agglomération, dès l'époque Teotihuacán III, occupe plus de 11 km². Pour la première fois naît un phénomène que La Venta laissait déjà prévoir : le phénomène urbain. Auprès des temples, des pyramides, des oratoires, des places de réunion, se dessinent les ruines de palais ou de maisons d'habitation très nombreux et au plan compliqué. On peut interpréter ce fait comme une preuve de l'importance croissante et de la spécialisation du clergé, devant vivre sur les lieux du culte. À côté des prêtres vit toute une population vouée aux soins des dieux : serviteurs, artisans, etc. Les estimations sur l'importance de cette population varient suivant les auteurs entre 10 000 et 100 000 personnes. On pense que le gouvernement était théocratique. Quant aux dieux qui étaient honorés, deux semblent avoir eu une importance particulière : Tlaloc, le vieux dieu de la Pluie, et Quetzalcóatl, dont nous verrons le destin plus loin, mais qui est sans doute ici encore un dieu de la Végétation. Leurs masques alternés ornent la façade du temple de Quetzalcóatl, et le vert paradis de Tlaloc est peint en différents endroits.

Sur le plan artistique, cette civilisation fut souvent novatrice. Son architecture se manifeste par un caractère monumental et par la typique combinaison *talud-tablero* (superposition d'un mur vertical et d'un mur incliné). La céramique invente des formes et des procédés : la peinture à la fresque ou l'usage du moule ; la peinture murale apparaît. Parmi les plus belles réalisations de Teotihuacán, citons encore les masques, sans doute funéraires, aux lignes très pures, taillés dans des pierres dures.

Cette ville fait figure de véritable métropole et réussit l'unification de toute la vallée de Mexico. Des villes comme Atzcapotzalco et, plus loin, Cholula trahissent une culture identique. L'influence de Teotihuacán s'étend même jusqu'aux hautes terres du Guatemala, où Kaminaljuyú semble avoir été une véritable « colonie », et aux basses terres, où, à Tikal par exemple, certaines stèles sont clairement teotihuacán. Puis, vers l'an 600 apr. J.-C., la ville est détruite, peut-être par l'invasion de peuples venus du nord. Le site est encore occupé, sans doute par ses envahisseurs, jusqu'à l'an 900. Mais son influence persiste bien plus longtemps.

Nous avons choisi de mettre l'accent sur les civilisations qui ont eu une influence déterminante, qui ont orienté l'avenir du pays plutôt que de détailler site par site l'extraordinaire floraison de cette zone. Bien d'autres cultures mériteraient d'être évoquées dans cette période classique. Elles ont des caractères communs : toutes ont subi les mêmes influences, olmèque et teotihuacán ; elles sont des centres cérémoniels et marquent le début de l'urbanisme. Elles disparaissent, sans qu'on en sache la cause, vers l'an 900.

Citons El Tajin, sur la côte du golfe du Mexique, qui semble avoir joué le rôle de métropole religieuse. L'édifice le plus impressionnant en est la pyramide des niches, faite de sept structures de taille décroissante, percées de 365 niches. Cette civilisation paraît avoir attaché une très grande importance au jeu de pelote, que nous avions vu naître au préclassique. Dans les seules ruines d'El Tajin, on compte jusqu'à sept de ces terrains de jeu en forme de I majuscule. Les objets les plus caractéristiques de cette culture, jougs, palmes et haches (ainsi désignés pour des raisons purement formelles), qui atteignent une très grande beauté, semblent associés à ce jeu.

Il faut aussi évoquer Monte Albán, capitale des Zapotèques*, dans l'actuel État d'Oaxaca. Là, sur un grand éperon rocheux aménagé par l'homme, se trouve le centre religieux d'un peuple qui eut une évolution un peu à part, protégé par ses montagnes. Il subit néanmoins l'influence des Olmèques et, plus tard, celle des Mayas. Mais son art est bien particulier, et les œuvres les plus typiques en sont de grandes urnes funéraires représentant des divinités masquées, surchargées d'ornements. L'an 900 marque la chute de Monte Albán, peut-être conquise par les Mixtèques (v. Zapotèques et Mixtèques), qui la conservent comme métropole religieuse.

La période postclassique

Teotihuacán tombé, commence un peu partout au Mexique une ère de troubles et d'incertitude. Les barbares du Nord, les Chichimèques, déferlent par vagues. Les métropoles religieuses vont laisser la place aux villes fortifiées, les dieux de la Végétation et de la Fertilité aux divinités guerrières assoiffées de sang, et le prêtre, en même temps prince et peut-être philosophe, au guerrier.

L'histoire se fait maintenant à Tula, dans l'actuel État de Hidalgo. Il a fallu attendre la fin de la Seconde Guerre mondiale pour que l'on identifie avec certitude les ruines de la métropole semi-légendaire des Toltèques*. Avec ceux-ci, nous entrons dans la période postclassique, qui est aussi « historique ». En effet, ces tribus tenaient des livres, leurs annales, qui relatent leurs migrations et leur histoire. Le « phénomène » toltèque est bien particulier et n'a d'autre équivalent que celui que devaient présenter les Aztèques quatre siècles plus tard. Il s'agit d'une petite tribu nomade qui parvient très vite à un haut degré de culture. Nous avons vu que l'on pouvait souvent résumer ou schématiser l'histoire du Mexique par celle de ses dieux. Ici plus qu'ailleurs, nous assistons à la lutte de deux puissances divines, celle de Quetzalcóatl et celle de Tezcatlipoca. Il s'agit aussi de l'opposition de deux couches de population : les agriculteurs déjà fixés dans la vallée de Mexico, s'adonnant à des cultes relativement peu sanglants, se heurtent aux nouveaux venus, épris d'une mystique guerrière et dont Tezcatlipoca est le dieu. L'histoire relaie maintenant le mythe : Topiltzin Quetzalcóatl, prêtre de son dieu éponyme et souverain de Tula, est chassé de sa ville par les machinations de son rival, le grand prêtre du clergé de Tezcatlipoca. En 947 ou 987, selon les chroniques, il quitte Tula et commence une longue migration qui le conduit vers le sud-est, vers le pays des Mayas, où nous le verrons arriver. Pour d'autres, il part vers l'est et lui, le dieu blanc, barbu et sage, promet de revenir un jour... Prophétie qui parut se réaliser quand les vaisseaux de Cortés touchèrent le littoral.

Si nous essayons de lire dans les ruines de la riche Tula, un fait apparaît clairement : jusque-là, le temple lui-même, le « saint des saints », était minuscule et ne pouvait contenir que quelques prêtres, qui se livraient aux rites d'un culte que l'on peut imaginer ésotérique, pendant que la foule des croyants attendait en bas des gradins. À Tula, au contraire, les salles, soutenues par de grandes cariatides en forme de guerriers, sont vastes : toute une caste d'hommes de guerre peut s'y réunir ; le culte devient plus large, et la mystique guerrière. Les chroniques nous disent que Tula fut détruite vers 1160 par une nouvelle vague de Barbares venus du Nord.

*Les Aztèques**

Parmi ces nouveaux envahisseurs figuraient sans doute les Aztèques, qui devaient connaître un destin exceptionnel et qui représentent la seule grande puissance que les Espagnols eurent à affronter. Il semble, d'après leurs livres, que leur migration commence au moment même de la chute de Tula. Ils viennent, guidés par les prophéties de leur dieu Huitzilopochtli. Ils sont mal accueillis, repoussés par les peuples plus évolués qui se sont depuis longtemps partagé les terres fertiles. Ils finissent par se fixer dans les marécages de la lagune de Texcoco. Leur vie est d'abord misérable, mais bientôt, dans leur ténacité, leur courage, ce qui

sera le « génie » aztèque se montre... Ils fondent Tenochtitlán (Mexico) au XIVe s. et, en 1519, les conquérants seront émerveillés par la splendeur de cette « nouvelle Venise ».

Il est encore difficile aujourd'hui, malgré les témoignages que nous avons — livres écrits avant la conquête sur papier végétal ou sur peau de bête, récits des premiers conquérants —, de se faire une idée précise de cette société, qui était en pleine évolution. Nous sommes bien loin, en 1519, de la petite tribu guerrière à la structure simple, à l'autorité déposée entre les mains des vieillards et des prêtres de Huitzilopochtli. La société aztèque est maintenant puissamment structurée. Au sommet l'empereur, le *tlatoani*, « celui qui a la parole », assisté de quatre sages. Puis la noblesse : prêtres d'un clergé de plus en plus nombreux et puissant, guerriers s'étant distingués au combat. Ensuite les gens du peuple, les *macehuallis*, parmi lesquels il faut néanmoins distinguer des groupes particuliers, jouissant de droits spéciaux et de l'estime de tous : les artisans d'art et les marchands, classe en pleine ascension, à la fois commerçants, émissaires de l'empereur et espions. Le reste des gens du commun était groupé en quartiers, les *calpullis*, qui étaient sans doute l'héritage des clans du temps passé. Enfin, en bas de l'échelle, les esclaves.

Comme au temps des Toltèques, plusieurs mystiques s'affrontent ici. Le grand temple de Mexico portait à son sommet deux petits temples jumeaux, l'un consacré au vieux dieu de la Pluie, Tlaloc, dieu des peuples sédentaires et agriculteurs, l'autre à Huitzilopochtli, jeune dieu guerrier assoiffé de sang, soleil triomphant, dieu des nomades plus récemment arrivés. Parallèlement, la classe « noble » se divisait en prêtres et en guerriers, les seconds dédiés à Tezcatlipoca, les premiers se consacrant à Quetzalcóatl, dieu et héros culturel, inventeur des arts, des techniques et aussi de la pensée philosophique. Les dernières années de la puissance aztèque devaient être marquées par ces deux courants. On assistait d'une part à l'effort du clergé de Quetzalcóatl pour repenser la religion, la « rationaliser » et, d'une certaine façon, la « spiritualiser », tâche difficile dans un polythéisme illimité. D'autre part, les dieux guerriers, Huitzilopochtli et Tezcatlipoca en particulier, devenaient de plus en plus exigeants en sang humain au fur et à mesure qu'augmentait la grandeur de leur peuple. Ce « fleuve » de sang, né de l'idée de la responsabilité humaine envers les dieux et la marche du monde, avait conduit les Aztèques à créer une curieuse institution : la « guerre fleurie », dont le but était de se procurer des victimes pour nourrir le soleil. Sur le plan politique, l'expansion militaire était telle que les Aztèques tenaient sous leur coupe un immense territoire, n'ayant échoué que dans quelques îlots : les Tarasques du Michoacán par exemple. Mais cette domination était précaire, et les peuples soumis à la « paix aztèque » étaient tout près de secouer le joug de Mexico.

L'art des Aztèques reflète ces caractères. Beaucoup de ses témoignages ont été détruits au moment de la conquête, soit comme preuves de l'idolâtrie des Indiens, soit à cause du goût de lucre des conquérants. La ville même de Tenochtitlán fut rasée sur l'ordre de Cortés, si bien que l'architecture nous est mal connue. La statuaire l'est mieux : images étranges de divinités à la fois humaines et animales, où la « beauté » cède le pas à l'étrangeté et souvent à l'horreur religieuse. Si la céramique semble avoir marqué une certaine régression par rapport à celle de leurs prédécesseurs ou de leurs voisins (Mixtèques par exemple), les Aztèques excellèrent néanmoins dans tous les artisanats d'art : orfèvrerie, plumasserie, travail des pierres dures, etc.

Les Mayas*

Parmi les peuples qui avaient résisté le plus longtemps à la domination aztèque, il faut citer les Mayas, qui ne représentaient plus une véritable puissance au moment de l'arrivée des Espagnols, mais qui, dans le passé, avaient créé la culture la plus achevée, l'art le plus brillant. Bien que le monde méso-américain fût le théâtre d'un brassage continuel, la civilisation maya est néanmoins originale. On peut, à l'époque classique, la définir par certains traits constants : la présence d'inscriptions hiéroglyphiques, l'érection de stèles commémoratives, l'importance donnée au calendrier à « compte long », certains types céramiques ou architecturaux comme la fausse voûte, ou voûte en encorbellement.

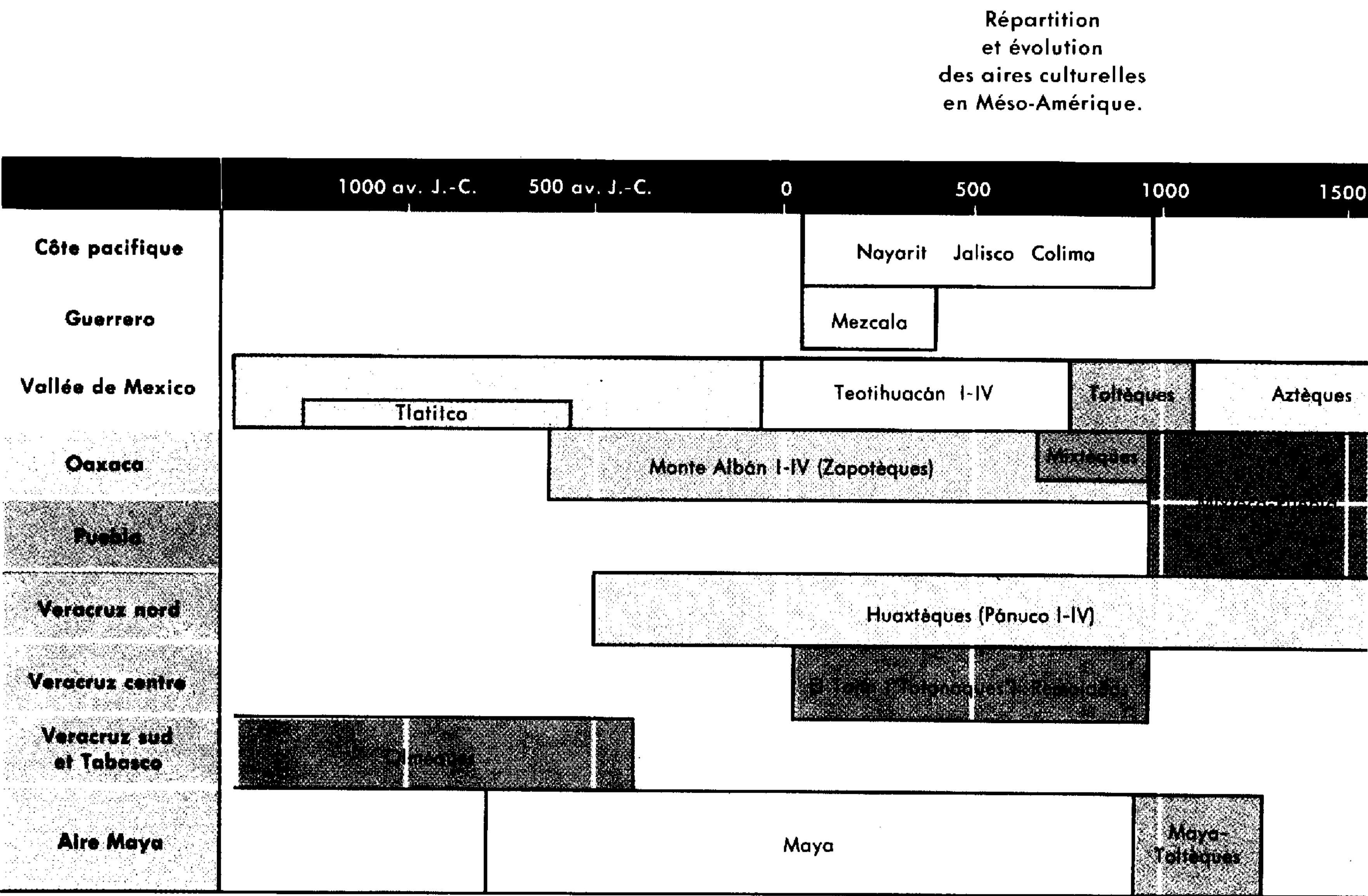
Historiquement, il semble que l'évolution des Mayas ait été différente de celle des peuples des hauts plateaux. Ici, au lieu de « grands empires » à dispositions guerrières, une poussière de cités luttant entre elles pour l'hégémonie, mais sœurs par la langue et la culture. Certains centres religieux, comme Tikal ou Copán, atteignent des proportions très considérables, mais, contrairement à Teotihuacán par exemple, ils semblent n'avoir été que cela : métropoles religieuses — et non villes — supportées par une population rurale vivant aux alentours dans ses chaumières. La religion devait être assez ésotérique, et le gouvernement aristocratique. Il suffit de voir l'incroyable richesse des prêtres ou des chefs, que nous montrent les fresques de Bonampak par exemple ou que nous révèle le contenu du tombeau de la pyramide des inscriptions de Palenque. Les sanctuaires eux-mêmes sont minuscules par rapport à la masse architecturale. Il semble qu'il y ait eu à cela des raisons techniques, mais peut-être aussi des raisons religieuses, les cultes pratiqués dans ces sanctuaires n'étant réservés qu'à une élite, alors que les paysans adoraient des dieux plus humbles. Le panthéon maya nous reste encore très obscur. Quelques figures s'en dégagent : le dieu de la Mort, les dieux des Jours du calendrier, l'omniprésent dieu de la Pluie, nommé ici Chac, et, plus tard, le Quetzalcóatl des peuples du Nord, qui arrive en zone maya sous le nom de Kukulkán.

L'histoire des peuples mayas, comme de ceux des hauts plateaux, nous est connue par les témoignages de leur art, par ce qu'ils ont écrit ou gravé dans la pierre ou le stuc, mais aussi par leurs livres, dont bien peu nous sont parvenus après le grand autodafé qu'en ordonna l'évêque Diego de Landa. Comme toutes les autres civilisations de l'époque classique, celle des Mayas, qui avait de multiples centres, dont certains non encore restitués par la jungle, devait connaître un déclin brutal vers l'an 900. Nous ignorons encore quelle en lut l'origine : épidémie, invasion, conditions économiques particulières, peut-être rébellion d'une paysannerie accablée sous les charges que lui imposait un gouvernement trop aristocratique. Il est possible que les élites aient émigré, allant vers l'est chercher une nouvelle fortune. Quant au petit peuple, rendu à sa vie relativement difficile, il ne viendra plus dans les temples jadis somptueux que pour poursuivre son humble culte. Les Lacandons, tribu maya qui vit encore d'une vie « sauvage » dans l'État actuel de Chiapas, illustrent peut-être ce retour à la forêt des bâtisseurs de Palenque ou de Bonampak. Ils ont oublié leur histoire, ne lisent plus leur calendrier, mais la fumée de leurs encensoirs, où figure un dieu à grand nez, s'élève sans doute vers les mêmes divinités...

Cependant, les Mayas, émergeant de cette sorte de « Moyen Âge », devaient connaître une renaissance étonnante à l'époque postclassique, quand des éléments toltèques parvinrent au Yucatán. Nous avons vu Quetzalcóatl quitter sa Tula légendaire et partir vers l'est. Au Yucatán, il va redonner vie à Chichén Itzá, fonder Uxmal, etc. Sur le plan artistique, nous assistons à une véritable renaissance, à la création d'un nouveau style, où se mélangent et s'harmonisent des éléments toltèques et des éléments traditionnellement mayas. L'architecture n'est plus fondée sur les hautes pyramides gravies par un escalier escarpé, trait d'union entre l'homme et la divinité. Elle s'agrandit, s'ouvre. Les mille colonnes du temple des guerriers de Chichén Itzá déterminent (comme à Tula) un vaste espace et une nouvelle conception des rapports avec : le divin. Les façades deviennent plus géométriques et s'ornent d'une floraison de motifs où revient souvent la trompe de Chac, le dieu de la Pluie. Les cultes se démocratisent, mais deviennent sanglants, et la rivalité entre cités se réveille. L'histoire n'est plus alors qu'une longue lutte entre petites suzerainetés, une série de guerres et d'alliances qui se termine par la fondation de la ligue de Mayapán et son échec. Dès 1461, la puissance maya est morte, si la nation maya ne l'est pas. Les Espagnols ne trouveront en face d'eux aucune force organisée, mais, par contre, un peuple extrêmement rebelle à toute influence étrangère.

L'Amérique centrale

Plus au sud, l'Amérique centrale (Guatemala, Honduras, Nicaragua, Salvador, Costa Rica et Panama) a le grand intérêt historique de présenter une zone de passage où, selon une répartition encore incomplètement précisée, se mêlent les influences : celle de la Méso-Amérique au nord, celle des civilisations andines remontant du sud, auxquelles il faut ajouter l'influence de certains noyaux incontestablement d'origine uto-aztèque, mais émigrés dès le XIIe s., comme les Pipils de la côte pacifique du Guatemala. L'archéologie de cette zone est presque débutante, mais dès maintenant apparaissent certains caractères communs à ses différents peuples : il s'agit d'agriculteurs qui cultivent sur brûlis, comme leurs voisins du Nord, les haricots, les courges, les piments, le cacao, mais aussi le manioc, la patate douce, le coton et le tabac. Ils sont sédentaires et vivent, apparemment, en villages, sous l'autorité d'un cacique. La société devait être assez hiérarchisée et spécialisée pour permettre aux artisans de se



Répartition et évolution des aires culturelles en Méso-Amérique.

livrer à leur art : la céramique compte parmi les plus belles d'Amérique, et le travail de l'or ou des pierres dures atteint la perfection.

La frontière entre influences américaine et andine est difficile à tracer. Comme méso-américains, c'est-à-dire connaissant un calendrier savant, consignant leur passé sur des livres, observant un rituel compliqué, il faut citer le Salvador, l'ouest, le centre et le sud du Honduras, l'ouest du Costa Rica. Ici, la présence humaine est attestée très tôt, bien que les indices en soient encore peu nombreux : quelques pointes de flèches, datées par comparaison de 10000 av. J.-C., quelques traces de pas dans de la lave, datées avec certitude de 5000 av. J.-C. Il semble que l'agriculture et la céramique, avec comme corollaire la sédentarisation, puissent être datées du début du Ier millénaire av. J.-C. L'évolution est ensuite comparable à celle du Mexique. Dans une première période, qui prend fin vers 200 av. J.-C., le pays connaît l'influence olmèque. Ensuite, de 200 av. J.-C. à 550 apr. J.-C., s'étend une longue période de relative stabilité culturelle. La transition entre le préclassique et le classique se fait sans heurt, sans « révolution ». L'influence maya ne semble pas se manifester encore. Les témoignages artistiques que nous possédons rappellent le préclassique des hauts plateaux : petites figurines de céramique, généralement féminines. La partie sud de cette zone connaît une céramique déjà plus raffinée, bichrome ou trichrome. La vie matérielle des populations étant fondée sur l'agriculture, celles-ci nous ont laissé de nombreux *metates* (pierres à moudre) merveilleusement sculptés, caractéristiques de cette région. Plus tard, à l'époque classique récente, l'influence maya se fait sentir. La céramique est parfaite dès le début, comme si elle avait été importée du nord ou imitée. Néanmoins, l'ensemble de la civilisation présente des traits marginaux, un peu « paysans ». L'architecture ne connaît pas la fausse voûte maya et reste médiocre ; l'écriture n'est pas attestée.

Maintenant, les peuples de cette région vont connaître à leur tour l'invasion des Barbares du Nord. Ils voient arriver des groupes d'envahisseurs de langue nahua, chassés eux-mêmes du Mexique central par de nouvelles vagues, et qui introduisent des cultes nouveaux : ceux, par exemple, de Quetzalcóatl ou du dieu de l'Écorchement et de la Végétation, Xipe Totec. Mais ces nouveaux venus n'enfanteront pas ici une renaissance aussi brillante que dans le Yucatán.

La zone sud de l'Amérique centrale nous intéresse moins ici : elle relève nettement de l'influence sud-américaine. Ainsi, la céramique semble être apparue plus tôt dans cette zone qu'au nord, conformément à sa précocité en Amérique du Sud. Elle y atteint un grand degré de perfection : les céramiques de Nicoya ou de Coclé sont justement célèbres. Le travail des métaux, de l'or en particulier, qui est certainement d'origine sud-américaine, semble également avoir commencé ici bien plus tôt que dans la zone nord. Dès 500 apr. J.-C., on trouve des tombes recelant des offrandes d'or et les corps de serviteurs sacrifiés, preuves d'une hiérarchie déjà forte et de la croyance en un au-delà. C'est dans la période suivante, qui correspond *grosso modo* au postclassique des hautes terres, que le travail de l'or atteint la perfection, les orfèvres Codé, Chiriquí ou Veraguas maîtrisant les procédés les plus difficiles.

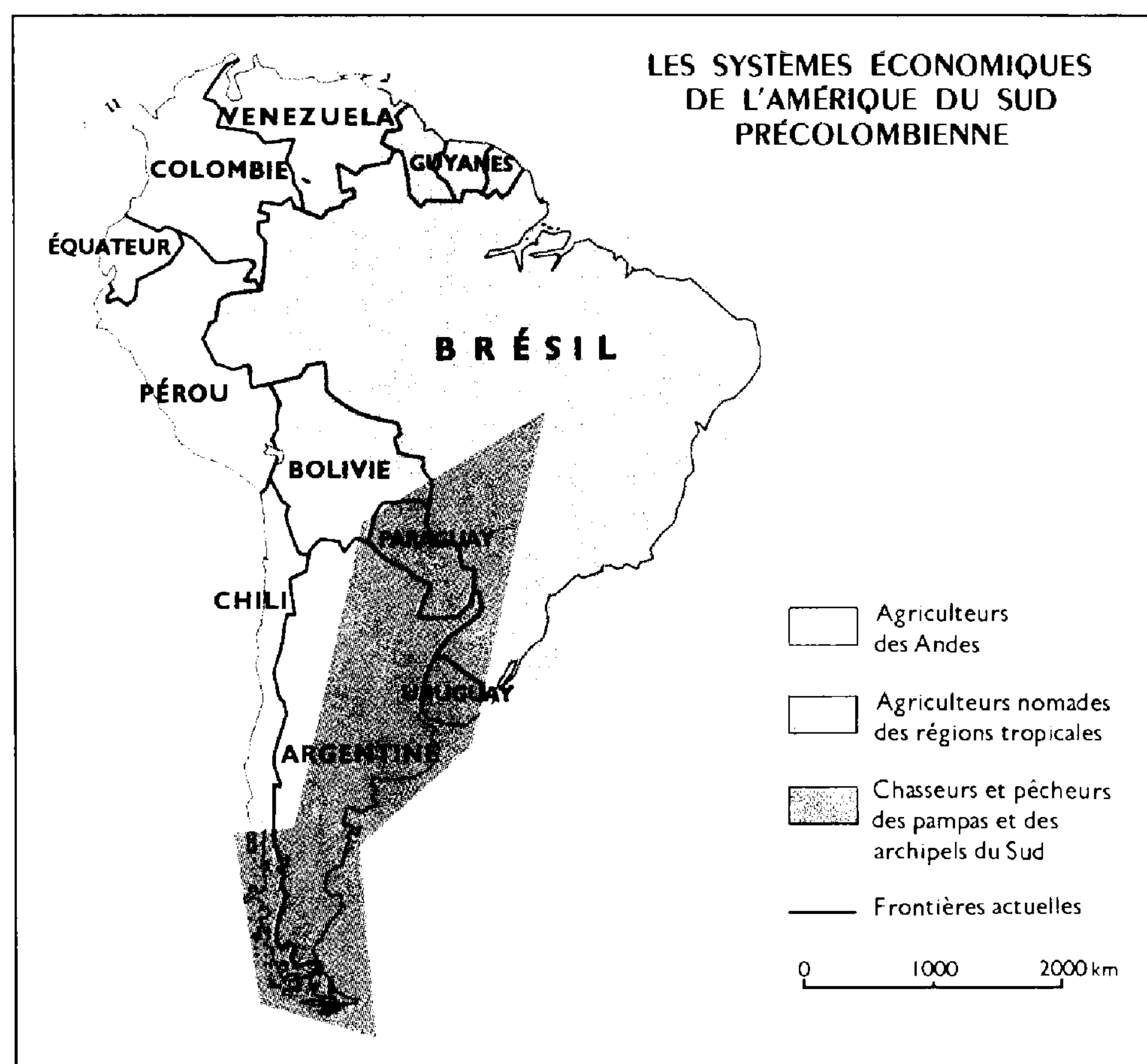
L'aire circumcaraïbe

Il reste à dire quelques mots d'une zone encore plus mal connue que la précédente : les Antilles, ou ce que l'on nomme l'« aire circumcaraïbe ». Elle a revêtu une importance particulière, parce que c'est là que se heurtèrent pour la première fois les deux mondes. Quand Rodrigo de Triana cria « Terre ! », c'était les Antilles que Colomb venait de découvrir. Nulle part le choc entre deux cultures ne devait être aussi brutal qu'ici. Les marins entraînés par Colomb dans la fabuleuse aventure voulaient de l'or, cherchaient de prodigieux trésors : les indigènes réalisaient leurs plus belles œuvres en bois... Colomb fut contraint de créer le système des « encomiendas » qui partageait le sol et ses habitants entre les conquérants — en moins de vingt ans toute la population fut décimée, détruite sans appel.

Ces îles avaient connu au cours de leur histoire bien des combats brutaux et bien des invasions, venues pour la plupart du continent sud-américain, du Venezuela en particulier. Il semble que le premier noyau du peuplement ait été constitué par des Ciboneys, dont l'origine géographique reste matière à controverse (Floride ou Amérique du Sud). C'est dans l'île de Cuba que l'on trouve le plus de témoignages de leur culture, culture très fruste, ignorant la céramique, accordant une grande importance au travail des coquillages. Les gisements sont en général au bord de la côte, près des rivières, dans des abris-sous-roche ou des grottes. L'industrie lithique elle-même est très rudimentaire.

Cette première culture devait être détruite, sans doute brutalement, par une nouvelle vague d'immigrants, les Arawaks, qui arrivèrent par la Trinité et les Petites Antilles jusqu'à Cuba et Haïti. On désigne leur culture sous le nom de *taïno*. Elle nous a laissé d'étranges témoignages : de très belles pièces en bois, en particulier des sièges zoomorphes comme ceux qui furent offerts à Christophe Colomb, une céramique qui paraissait jusqu'à maintenant peu évoluée, assez proche de celle du Venezuela, mais que les découvertes récentes révèlent comme très belle. Nous savons peu de chose de ces Taïnos. Ils connaissaient sans doute une forme d'écriture, car on retrouve un grand nombre de pétroglyphes difficiles à interpréter. Leurs dieux et leurs cultes nous sont inconnus ; nous possédons un certain nombre de curieuses pierres à trois pointes, généralement anthropomorphes, que l'on désigne sous le nom de *zemi*... mais quel dieu ou ancêtre représentent-elles ? Enfin, l'un des types d'objets les plus étranges et les plus caractéristiques de cette civilisation consiste en de lourds colliers de pierre, fermés, qui évoquent un peu les « jougs » mexicains. Les Antilles subirent-elles une influence mésoaméricaine ? Les *batey*, l'un des rares témoignages architecturaux que nous possédons des Taïnos, ont été interprétés comme des terrains de jeu de pelote.

À son tour, cette culture est détruite par une nouvelle vague venue d'Amérique du Sud, celle des Caraïbes. Vainqueurs et vaincus cohabitent au moment de la conquête, et il est bien difficile de rendre à chacun ses sites et ses œuvres. Cette invasion dut être guerrière. Elle fournit en tout cas l'occasion d'un exemple dans tous les manuels d'ethnologie : les hommes caraïbes enlevèrent les femmes taïnos et, au moment de la découverte des Antilles, deux langues s'y superposaient : l'une parlée par les hommes, l'autre



par les femmes. On peut imaginer que ces femmes taïnos transmettaient en même temps d'autres secrets propres aux femmes : ceux de la cuisine, du tissage, de leurs besognes quotidiennes...

On a tenté de mettre en évidence quelques faits : la prodigieuse richesse de ces civilisations de l'Amérique moyenne, la perfection de leurs réalisations opposée à la pauvreté de leurs techniques, l'exigence des dieux et la soumission des hommes, l'intérêt d'un art chargé de signification, même si celle-ci nous est encore étrangère, même si beaucoup reste à découvrir.

M. S.-A.

B. Díaz del Castillo, *Histoire véridique de la Nouvelle-Espagne* (Madrid, 1632 ; trad. fr., Club des Libraires de France, 1959). / J. Soustelle, *la Pensée cosmologique des anciens Mexicains* (Hermann, 1941) ; *la Vie quotidienne des Aztèques à la veille de la conquête espagnole* (Hachette, 1955). / P. Kirchhoff, « Mesoamérica » dans *Acta americana*, t. I (Mexico, 1943). / A. Caso, *El Pueblo del sol* (Mexico, 1953). / J. H. Stewart (sous la dir. de), *Handbook of South American Indians* (New York, 1957 ; 7 vol.). / H. D. Disselhoff et S. Linné, *Amérique précolombienne* (Albin Michel, 1961). / M. D. Coe, Mexico (Londres, 1962) ; *The Jaguar's Children, Pre-Classic Central Mexico* (New York, 1965). / F. Dockstader, *Indian Art in Central America* (New York, 1964 ; trad. fr. *l'Art indien de l'Amérique centrale*, Ides et Calendes, Neuchâtel, 1965). / University of Texas, *Handbook of Middle American Indians* (Austin, 1964-1967 ; 6 vol.). / J. Alcina Franch, *Manual de arqueologia americana* (Madrid, 1965). / G. H. S. Bushnell, *Ancient Arts of the Americas* (Londres, 1965 ; trad. fr. *l'Art de l'Amérique précolombienne*, Larousse, 1966). / G. R. Willey, *An Introduction to American Archeology* (Englewood Cliffs, New Jersey, 1966-1971 ; 2 vol.). / C. F. Boudez, *Amérique centrale* (Nagel, Genève, 1970).

Les civilisations de l'Amérique du Sud précolombienne

Si l'on entend par « civilisation » l'existence de grandes sociétés sédentaires évoluées et organisées, tant sur le plan politique et social que sur les plans technique, religieux et esthétique, celle-ci n'existe, au moment de la conquête espagnole, que dans une région limitée de l'Amérique du Sud. Son extension coïncide approximativement avec celle de la région andine, et l'aire civilisée recouvre, en termes de division politique actuelle, la partie occidentale de la Colombie, les régions côtières et montagneuses de l'Équateur et du Pérou, le haut plateau de Bolivie, le nord-ouest de l'Argentine, le nord et le centre du Chili. Tous ces territoires, excepté la Colombie, font partie, lorsque les Espagnols débarquent en 1527, de l'Empire inca. Mais cet Empire, si puissant qu'il soit, n'occupe qu'une place très réduite dans le temps. La préhistoire sud-américaine a trop longtemps été confondue avec l'histoire des Incas*, auxquels, pendant des dizaines d'années, furent attribués tous les vestiges trouvés dans la région andine. En réalité, il avait fallu des millénaires pour que se forgent lentement les éléments constitutifs de cette civilisation sud-américaine, dont l'Empire inca fut, du XIIIe au XVe s., la plus haute et l'ultime expression. Cette longue évolution est loin de s'être effectuée de façon uniforme à travers tout le continent. Au moment où l'Empire inca atteignait son apogée, les peuplades des basses régions situées à l'est des Andes vivaient toujours de chasse et de pêche, parfois d'une agriculture rudimentaire ; elles ne devaient d'ailleurs jamais dépasser ce stade techno-économique, qui est encore celui des dernières tribus d'Indiens* amazoniens vivant à l'heure actuelle.

Le peuplement de l'Amérique du Sud et les premiers établissements humains

C'est sans doute plus de trente mille ans avant notre ère que les premiers groupes humains venus d'Asie orientale franchissent le détroit de Béring, alors émergé. Les bandes de chasseurs-collecteurs, encore fort clairsemées, envahissent peu à peu l'Amérique du Nord, puis parviennent en Amérique du Sud après avoir franchi l'isthme de Panama. Nous ignorons encore si ces premiers immigrants pénétrèrent en Amérique du Sud par l'intérieur des terres, empruntant les couloirs interandins ou les plateaux situés à l'est des Andes, ou s'ils descendirent le long des côtes. Les deux voies de pénétration furent sans doute utilisées simultanément, mais les sites côtiers antérieurs à 5000 av. J.-C., qui pourraient nous servir de jalons, s'ils existèrent, ont actuellement disparu, submergés par la lente remontée postglaciaire du niveau marin. Les sites les plus anciens que nous connaissions se trouvent à l'intérieur des terres :

14000 av. J.-C.
El Jobo. Venezuela (très controversé)
9400 av. J.-C.
San Vincente de Tagua-Tagua.
Chili central
8500 av. J.-C.
la grotte Fell. Patagonie
8000 av. J.-C.
El Inga. Équateur
8000 av. J.-C.
Lagoa Santa. Brésil
7500 av. J.-C.
le lac Lauricocha. Pérou
6000 av. J.-C.
Intihuasi. Argentine.

Tout le continent sud-américain, jusqu'au détroit de Magellan, était donc déjà occupé par l'homme il y a environ dix mille ans. Ces premiers établissements sont des grottes et des abris rocheux, parfois des campements de plein air, où les groupes de chasseurs errants ont laissé leurs outils de pierre taillée et parfois leurs sépultures.

Vers 5000 av. J.-C., les côtes sont déjà très peuplées. Les hommes sont établis tout le long du littoral pacifique et sur la côte atlantique, qu'ils jalonnent d'immenses amas de coquilles et de déchets divers. Environ un millénaire plus tard, les premières traces d'agriculture apparaissent : le haricot, la courge, un peu plus tard le coton sont cultivés sur la côte pacifique, mais les hommes vivent encore surtout de pêche et de cueillette. Les maisons de ces premiers sédentaires, retrouvées au Pérou, sont petites, souvent semi-souterraines, aux parois de terre sèche ou de galets couvertes d'un toit de roseaux. Le maïs, probablement apporté de Méso-Amérique et qui deviendra très vite le principal produit alimentaire, n'est cultivé qu'à partir du IIe millénaire avant notre ère. Quant à la poterie, elle apparaît à des dates différentes suivant les régions, soit dans un contexte préagricole (sur les côtes équatoriennes et colombiennes), soit chez des cultivateurs (au Pérou, au Venezuela). Cette poterie fut-elle inventée sur place ou apportée d'un autre pays ou d'un autre continent ? Le problème n'est pas résolu et les thèses s'affrontent.

Ces diverses innovations techniques marquent le début des véritables *cultures précolombiennes* et inaugurent une longue période, dite souvent « formative » ou « expérimentale », pendant laquelle ces cultures vont se constituer et se développer. À partir de ce moment, il devient impossible de retracer dans un tableau d'ensemble l'évolution générale des cultures sud-américaines. Lorsque apparaissent, simultanément ou non, l'agriculture et la poterie, chaque région, chaque aire culturelle va peu à peu acquérir sa personnalité et évoluer selon un rythme qui lui sera propre.

L'influence du milieu géographique sera primordiale ; l'altitude et la sécheresse des régions andines, l'exubérance de la végétation amazonienne, l'aridité venteuse des pampas vont influer de façon déterminante sur l'évolution culturelle. Au moment où les Européens découvriront l'Amérique du Sud, ils seront confrontés à trois types principaux de culture : l'un, le moins évolué, fondé sur la chasse et la cueillette, et les deux autres sur une agriculture plus ou moins élaborée.

Les agriculteurs des Andes

Zone la plus dynamique de l'Amérique du Sud, les Andes et leurs piémonts



verront se développer, en quelque quarante siècles, les plus hautes civilisations qu'ait connues le continent.

Les Andes centrales

Les Andes centrales, qui comprennent le désert coder et les hautes terres du Pérou et de la Bolivie, ainsi que l'extrême nord du Chili, constituent une région privilégiée. Des conditions climatiques exceptionnelles ont permis la conservation d'une énorme quantité de vestiges, et nous avons à l'heure actuelle une vision relativement complète de la succession des cultures pendant plus de dix mille ans. Les divisions spatiales et surtout chronologiques que l'on a pu établir sont plus fines ici que dans toute autre région. C'est ainsi que les spécialistes divisent la préhistoire des Andes centrales en sept périodes.

• *Les prédateurs (environ 10000-4000 av. J.-C.).* Chasseurs ou pêcheurs, ils ne connaissent ni l'agriculture ni la poterie.

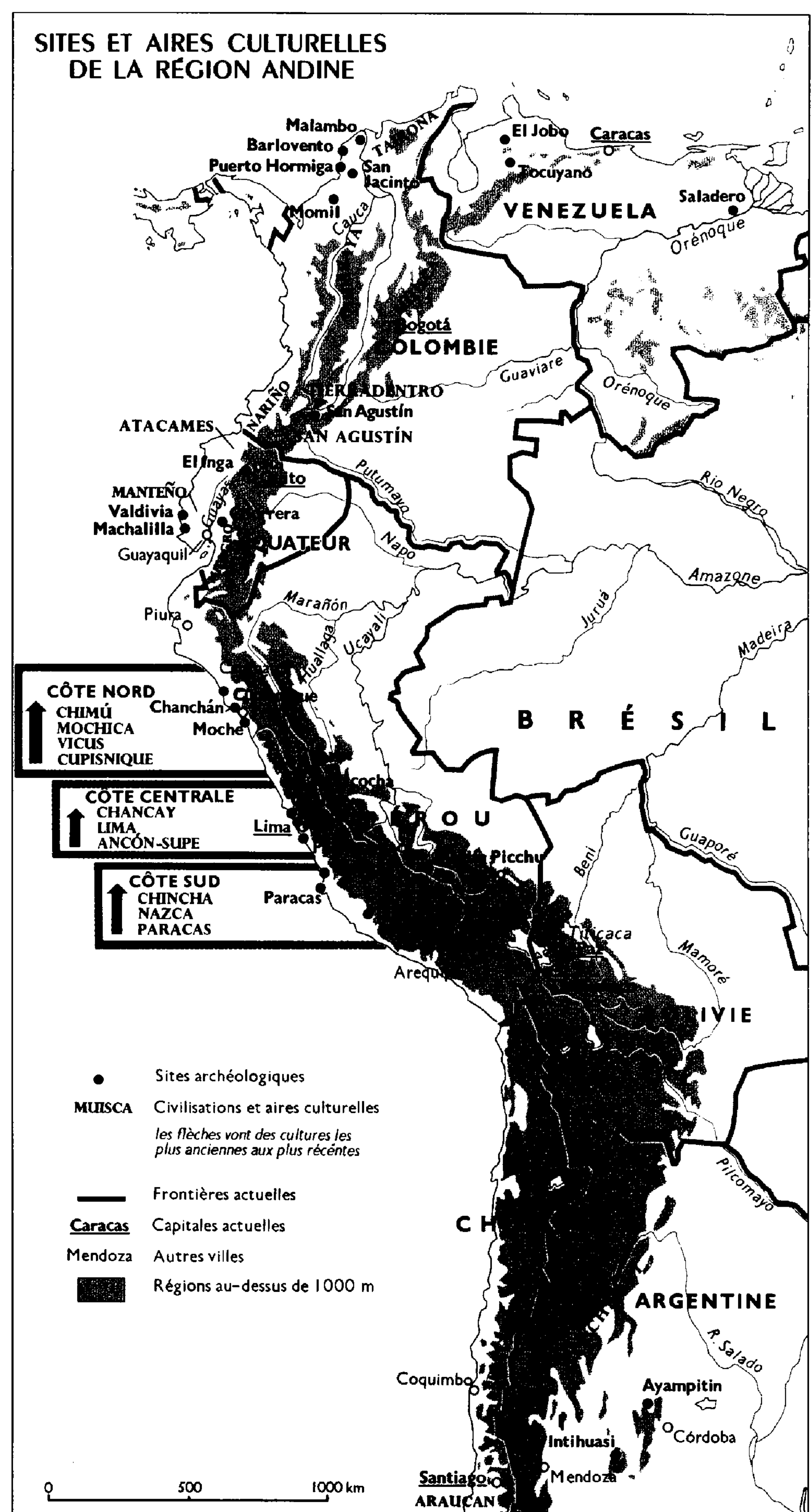
• *Les agriculteurs précéramiques (4000-1800 av. J.-C.).* Dans de petits villages côtiers, des groupes de pêcheurs déjà sédentaires commencent à cultiver quelques plantes (haricot, courge, puis coton).

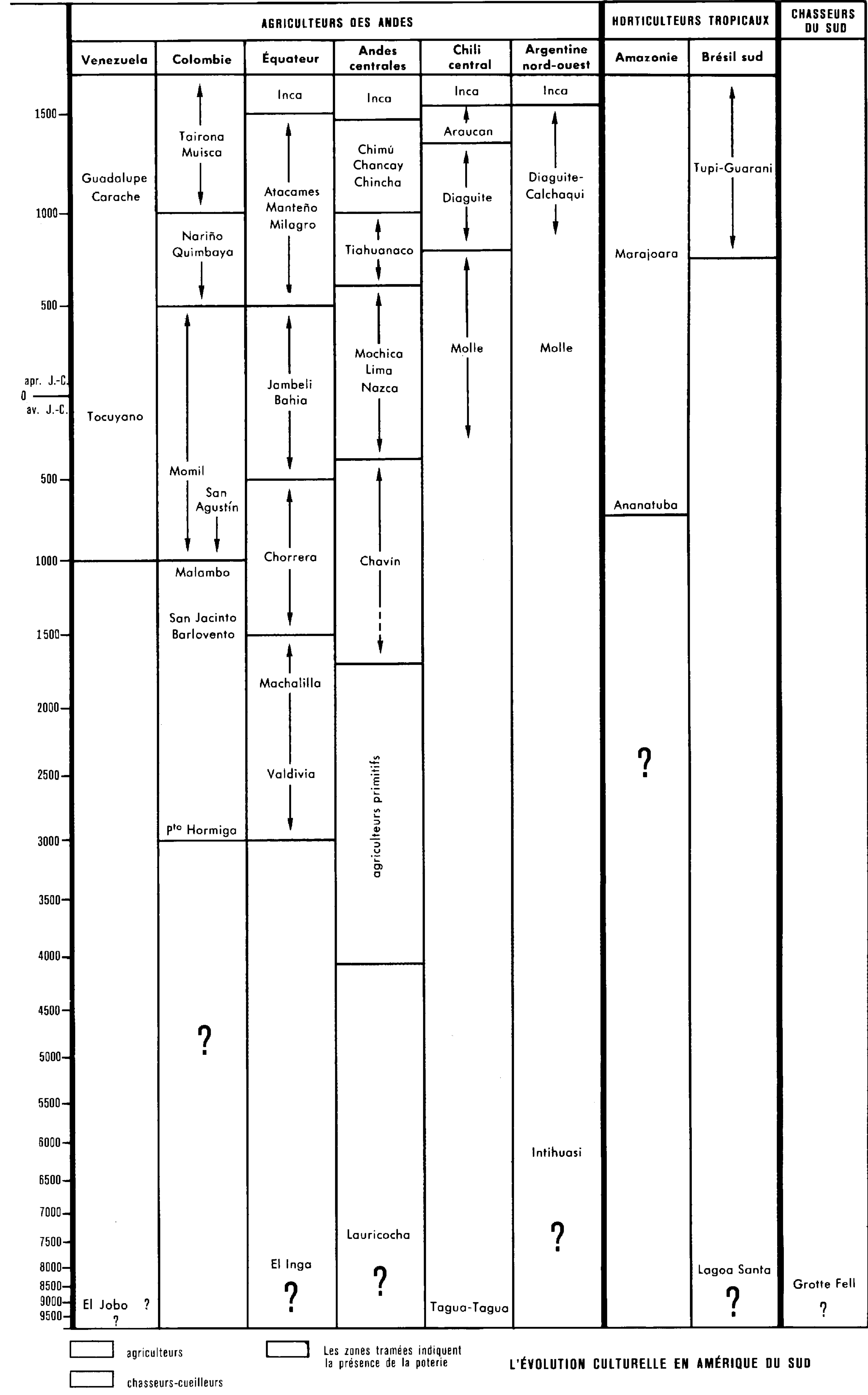
Ces deux premières périodes ont été évoquées plus haut. Dans les hautes terres, l'économie de prédation doit se poursuivre plus longtemps, mais les documents nous font défaut pour en reconstituer les étapes.

• *La période formative (1800-300 av. J.-C.).* La poterie apparaît sur la côte et dans les Andes vers 1800 av. J.-C. Les centres de population s'accroissent, et l'on voit se construire les premiers édifices cérémoniels. Cette expansion est facilitée par la culture du maïs, qui devient le principal produit alimentaire. La sensibilité esthétique s'affirme peu à peu dans la fabrication de multiples objets de poterie, de pierre, d'os et de coquille, d'or enfin. Cette période culmine, vers 900-800 av. J.-C., avec l'épanouissement de l'influence chavín. L'art de Chavín*, inspiré par de nouvelles croyances religieuses (culte du félin, peut-être apporté d'Amérique centrale), rayonne sur toute la côte du Pérou ; les cultures dites « de Cupisnique », sur la côte nord, d'Ancón-Supe, sur la côte centrale, et, dans une certaine mesure, celle de Paracas, sur la côte sud, ne sont que les reflets de cette influence nouvelle.

• *Le développement régional (300 av.-600 apr. J.-C.).* Progressivement, les centres côtiers et andins se libèrent des canons esthétiques et religieux de Chavín. Chaque vallée, chaque bassin devient un foyer culturel indépendant. Les techniques d'agriculture (irrigation) et l'artisanat atteignent leur apogée vers 200 apr. J.-C. Sur la côte, les constructions d'adobe (pyramides, temples) se multiplient. Les cultures les plus florissantes sont alors la culture mochica*, sur la côte nord, celle de Nazca*, sur la côte sud, et celles, moins spectaculaires, de la côte centrale autour de Lima. Les centaines de milliers d'objets retrouvés dans les cimetières le long du Pacifique ainsi que les fameuses scènes peintes sur les poteries mochicas ont beaucoup contribué à faire connaître l'organisation sociale, la vie matérielle et les croyances religieuses des hommes de cette époque.

Dans les Andes, cette période est moins connue, mais le niveau culturel n'égale sans doute pas celui des peuples côtiers. Il est probable que le centre de Tiahuanaco* est alors au faîte de son développement, tandis que dans les Andes





L'ÉVOLUTION CULTURELLE EN AMÉRIQUE DU SUD

du Nord existent de petits centres assez actifs (Cajamarca, vallée du Santa).

• *L'expansion de Tiahuanaco (600-1000 apr. J.-C.).* L'influence de ce centre, qui couvre d'abord la région andine du Sud, atteint rapidement l'extrême nord du Pérou et pénètre au sud jusqu'au Chili. Les cultures régionales sont submergées par cette avance, qui impose de nouvelles idées et un style artistique panpéruvien. Les conquérants édifient sur la côte et dans les Andes les premiers grands centres urbains, à l'intérieur desquels s'accentue la hiérarchisation des classes sociales.

• *Les nouveaux royaumes (1000-1400 apr. J.-C.).* L'influence de Tiahuanaco semble disparaître aussi brusquement qu'elle s'était imposée. Le régionalisme renaît, mais les différentes populations se regroupent cette fois en royaumes ou confédérations, désireuses d'étendre leur domination.

Sur la côte nord, le royaume chimú a pour capitale Chanchán, immense métropole d'adobe couvrant plus de 30 km^2, où les murs des palais sont décorés de grands bas-reliefs en terre sèche. Les vallées des côtes centrale et sud forment respectivement les confédérations de Chancay et le royaume chincha.

Les styles artistiques régionaux renaissent en partie, mais sans retrouver la richesse et la qualité d'autrefois. Les poteries sont produites en masse, et les formes sont de plus en plus standardisées. La métallurgie et le tissage, en revanche, sont remarquables. L'usage du bronze apparaît ; l'or, l'argent et le cuivre servent à faire de somptueux bijoux.

Les hautes terres ne se prêtent guère à l'établissement de larges groupes humains ; aussi n'a-t-on pas retrouvé de grands centres urbains correspondant à cette période dans les Andes. Cependant, dans le Nord existent des villes ceintes de murailles, parfois des constructions de deux ou trois étages. Dans la vallée du rio Utcubamba, des momies, enfermées dans une sorte de sarcophage et surmontées d'une tête d'argile peinte en blanc, ont été nichées dans des creux de falaise presque inaccessibles. Dans le Sud, près du lac Titicaca, la culture des « chullpas » (sortes de tours funéraires en pierre, rondes ou carrées, où l'on enfermait les momies) succède à la culture de Tiahuanaco.

• *L'Empire inca (1400-1533 apr. J.-C.).* Jusqu'alors, la région du Cuzco, peuplée par la petite tribu des Incas, n'a que peu fait parler d'elle. Mais, en 1438, Pachacútec, après avoir vaincu la tribu voisine des Chancas, qui avait assiégé le Cuzco, entreprend la conquête systématique des régions qui l'entourent. Vingt-cinq ans après, les Incas dominent toutes les Andes du Sud et du Centre. Túpac Yupanqui atteint la région de Cajamarca, au nord, où il se heurte aux guerriers

de l'État le plus puissant à l'époque, celui des Chimús. Vers 1490, les conquêtes sont terminées, et l'Empire s'étend du río Maule, au sud, à la région de Quito, au nord ; il comprend également le haut plateau bolivien et le nord-ouest de l'Argentine. Vers l'est, son expansion n'est limitée que par l'infranchissable barrière de la forêt amazonienne. À tous les petits peuples ou États qu'ils conquièrent, les Incas imposent une langue, des lois, une culture uniformes. L'Empire est encore en pleine évolution lorsque se produit la catastrophe : une lutte fratricide oppose les deux héritiers de l'Empire, Huáscar et Atahualpa, ce qui affaiblit le pays au moment même où les Espagnols débarquent. La capture, puis l'exécution, en 1533, d'Atahualpa marquent l'écroulement définitif de la puissance inca.

Les marges du Nord

Il n'y eut jamais dans cette partie de l'Amérique du Sud une unité culturelle comparable à celle qui exista dans les Andes centrales. Différents types de culture, d'organisation politique et sociale se succédèrent ou coexistèrent. Aucun d'eux ne parvint à engendrer un grand État ni à former un empire.

• *L'Équateur.*

Moins favorisé que le Pérou du point de vue climatique, l'Équateur n'a encore fourni de documents qu'en nombre restreint, et souvent en mauvais état de conservation. La préhistoire équatorienne est mal connue, mais elle sera peut-être à l'avenir une des plus révélatrices quant au passé culturel du continent sud-américain.

1. *La période formative (3000-500 av. J.-C.).* Vers 3000 av. J.-C. apparaît sur la côte, à Valdivia, une poterie rouge qui semble techniquement trop parfaite pour avoir été inventée par les pêcheurs du lieu. Des ressemblances avec la poterie jōmon du Japon font supposer un contact transpacifique. La culture de Valdivia et celle de Machalilla, qui lui fait suite, sont encore concentrées sur le bord de l'océan, principale source d'alimentation. L'introduction du maïs, venu d'Amérique centrale, inaugure, vers 1500 av. J.-C. la phase Chorrera. Les pêcheurs deviennent agriculteurs. L'artisanat se développe, en particulier la poterie, d'une qualité de forme et de décor qui ne sera pas dépassée plus tard. Dans l'intérieur montagneux, ces éléments se diffusent, mais avec un considérable retard.

2. *Le développement régional (500 av.-500 apr. J.-C.).* Vers 500 av. J.-C., les influences combinées de l'isolement géographique, de l'expansion démographique, d'une meilleure exploitation du sol, de nouvelles connaissances donnent naissance à de multiples complexes régionaux, de niveau bien différent. Tandis que les groupes jambelis, sur la côte sud, se nourrissent encore de mollusques et de végétaux sauvages, le groupe bahia, sur la côte nord, forme une société hiérarchisée, qui construit des cités, des édifices cérémoniels ; les fameux sièges de pierre en forme d'U, reposant sur des personnages accroupis et qui ont été trouvés dans la province de Manabí, paraissent appartenir à cette période. Un fait marquant est qu'il semble exister des rapports directs entre la côte équatorienne et le Mexique : certaines figurines en terre cuite bahias ressemblent de façon frappante à des pièces d'Amérique centrale. Les connaissances des populations côtières en matière de navigation (sur des radeaux de balsa) devaient plus tard étonner les Espagnols.

3. *La période d'intégration (500-1500 apr. J.-C.).* Les ensembles régionaux vont maintenant se fondre partiellement, donnant naissance à des États plus étendus et plus puissants. Trois groupes se partagent la côte : les Atacames dans la province d'Esmeraldas, les Manteños et les Milagros sur la côte et dans le bassin du Guayas. Ces peuples sont surtout connus par leurs extraordinaires qualités d'orfèvres. Tandis que les Atacames excellent dans la technique du filigrane, les Milagros fabriquent des objets miniatures ainsi que d'admirables masques et pectoraux en feuilles d'or martelées ; ils savent également fondre le platine (qui ne sera travaillé en Europe qu'au XIXe s.). La poterie, en revanche, est moins belle et moins variée qu'à la période précédente.

À la fin du XVe s., l'inca Túpac Yupanqui étend sa domination sur les hautes terres, tandis que les tribus côtières, en état de rébellion constante, échappent à l'influence inca et conservent leur individualité. Elles la garderont jusqu'à l'arrivée des Espagnols, qui marquera, comme partout ailleurs en Amérique du Sud, la destruction des civilisations autochtones.

• *La Colombie.*

1. *La période formative (3000 av.-500 apr. J.-C.).* La poterie apparaît très tôt (vers 3000 av. J.-C.), à Puerto Hormiga, sur la côte caraïbe ; c'est, avec celle de Valdivia, la plus ancienne d'Amérique. Les hommes sont alors encore des chasseurs ou des ramasseurs de coquillages ; mais, peu à peu, les groupes se sédentarisent (phases Barlovento, puis San Jacinto). Le manioc est cultivé à partir de 1200 av. J.-C. (phase Malambo). Il semble que, dès cette époque, des contacts ou du moins des échanges d'influences aient eu lieu entre les basses terres du Nord colombien et celles du Venezuela. Vers 1000 av. J.-C., la culture de Momil, probablement influencée par les cultures méso-américaines, succède sur la côte aux cultures locales précédentes ; les sites deviennent plus nombreux ; le maïs s'ajoute au manioc comme source principale d'alimentation.

Tout cela ne concerne encore que les plaines du Nord. Rien n'a été trouvé dans la région andine qui puisse correspondre à cette période. Peut-être même n'exista-t-il aucun contact culturel entre les deux régions. Le site apparemment le plus ancien des Andes colombiennes est San Agustín, qui ne remonte pas au-delà du VIIe s. avant notre ère et reste en partie mystérieux : à côté de grands monolithes sculptés à forme humaine, on trouve des sarcophages en pierre, abandonnés sur le sol ou enfouis dans des sanctuaires souterrains ; mais les vestiges d'habitation sont absents, et la céramique est rare. S'agissait-il simplement d'un lieu de culte ? Les mêmes problèmes se posent à propos de Tierradentro : creusés dans la roche tendre, des escaliers en spirale mènent à des chambres souterraines aux parois peintes. Là encore, aucun habitat n'a été retrouvé au voisinage de ces chambres-sépultures.

2. *Les débuts du développement régional (500-1000 apr. J.-C.).* Des changements dans la forme et la décoration de la poterie, des innovations architecturales (constructions sur plateforme) caractérisent cette période, qui, par ailleurs, continue la précédente. Dans les Andes, on place à cette époque, mais de façon incertaine, les cultures quimbaya et nariño. Aux Quimbayas sont attribués les plus somptueux objets d'or trouvés en Colombie, tandis que la poterie nariño est la plus décorative de toutes les poteries colombiennes.

3. *Les « États » (1000-1500 apr. J.-C.).* Les principales civilisations que trouvèrent les Espagnols à leur arrivée en 1535, et les seules qu'ils décrivirent dans leurs chroniques, sont celles des Taironas, dans les plaines du Nord, et des Muiscas (groupe chibcha), dans les Andes. C'étaient de petites fédérations de villages, localement assez puissantes, mais qui n'atteignirent cependant pas le niveau de civilisation de l'État inca des Andes centrales. La densité de population était élevée, les sociétés organisées et hiérarchisées, les arts et les techniques florissants. La poterie tairona et l'orfèvrerie muisca en témoignent. L'origine de la culture muisca est peut-être à rechercher dans la région amazonienne.

• *Le Venezuela.*

L'agriculture et la poterie apparaissent simultanément vers 1000 av. J.-C. le long de l'Orénoque (phase Saladero). Ce n'est que plusieurs siècles après, en 200 av. J.-C., que ces deux éléments apparaissent dans la région andine et sur la côte (phase Tocuyano). La culture du manioc et des tubercules force les hommes à se sédentariser. Ces innovations techniques sont-elles nées sur place ou furent-elles importées d'ailleurs ? Nous l'ignorons. Mais les poteries vénézuéliennes présentent des affiliations certaines avec celles de Colombie, du bassin de l'Amazone et même de Panama pour les styles les plus récents (phases Carache et Guadalupe). Au cours des siècles, la densité de la population augmente, et les sites croissent en nombre et en superficie. Cependant, on n'assiste pas au Venezuela à la formation d'États puissamment organisés ; la civilisation reste le l'ail de petits groupes indépendants et, lorsque les Espagnols arrivent, ils se heurtent à des tribus disséminées.

Les marges du Sud

Par de nombreux aspects, l'archéologie de ces régions rappelle celle des Andes centrales. Comme au Pérou, les plaines côtières, les vallées andines et les piémonts de l'Est sont, au moment de la conquête européenne, le domaine d'agriculteurs sédentaires parvenus à un degré de culture assez élevé : Diaguites-Calchaquis dans le nord-ouest de l'Argentine ; Diaguites, puis Araucans dans le Chili central. Comme les Andes centrales, ces régions furent, dans les dernières décennies précédant la conquête espagnole, incorporées à l'Empire inca, qui imposa son pouvoir politique sans toutefois détruire entièrement l'originalité des cultures locales.

À la fin fin XVe s., les Diaguites-Calchaquis sont installés dans le nord-ouest de l'Argentine depuis cinq ou six cents ans. Ils habitent des villages construits en pierre et souvent fortifiés, élèvent des lamas, cultivent le maïs et la pomme de terre et savent, comme les Péruviens, pratiquer l'irrigation et

la culture en terrasses. Leur poterie est très belle, décorée de motifs géométriques ; les pièces les plus notables sont des grandes urnes funéraires où l'on enterre les enfants morts en bas âge.

La culture diaguite du Chili présente de nombreuses analogies avec la culture calchaqui, plus ou moins contemporaine. Le type d'architecture est semblable, et la céramique décorée de motifs analogues. Environ deux cents ans avant l'arrivée des Incas, c'est-à-dire vers le début du XIVe s., un groupe de populations venues peut-être du versant oriental des Andes fait irruption au Chili central et s'installe aux dépens des autochtones, (les arrivants, les Araucans, sont également des agriculteurs. Mais, plus belliqueux que leurs prédécesseurs (ils opposeront aux Espagnols une résistance acharnée), ils négligent les arts ; leur céramique est assez grossière et rarement décorée.

Les « horticulteurs » tropicaux

Le mode de vie de ces horticulteurs (il ne s'agit pas à proprement parler d'agriculteurs sédentaires) est caractérisé par le semi-nomadisme, la pratique de la culture sur brûlis qui obligent les villages à se déplacer tous les quatre ans environ, limitant ainsi l'extension et l'organisation des sociétés. La vie reste largement tributaire de la chasse, de la pêche et de la cueillette.

• *L'Amazonie.*

Région immense, elle englobe les marges orientales de l'Équateur, de la Colombie, du Pérou et de la Bolivie ainsi que la majeure partie du Brésil. L'exubérante végétation amazonienne constitue un obstacle majeur à la sédentarisation des groupes humains, qui restent organisés en petites bandes et se déplacent facilement, grâce à l'extraordinaire complexité du réseau fluvial. Les premiers documents que l'on possède concernent de petits groupes de semi-sédentaires établis le long de l'Amazone et dans l'île de Marajó (culture Ananatuba) ; leur poterie rappelle par certains traits celles de la période formative au Pérou et en Équateur. En 500 apr. J.-C., toujours dans l'île de Marajó, il existe des villages fixes où les hommes pratiquent la culture intensive du manioc et du maïs, et fabriquent une poterie incisée ou peinte. Quelques siècles avant l'arrivée des Européens, le mode de vie économique n'a pas changé, mais un nouveau style de poterie apparaît dans le moyen et le bas Amazone, surtout dans la région de Santarém. C'est la poterie modelée et décorée d'incisions que trouveront les Européens lorsqu'ils pénétreront dans la forêt amazonienne.

Dans le sud du Brésil, les premières cultures d'agriculteurs sont représentées par les niveaux à céramique tupi-guarani, que l'on trouve au sommet de certains amas de coquilles côtiers. On estime qu'ils remontent à 800 apr. J.-C. environ. Les Tupi-Guaranis vivaient dans de petits villages et pratiquaient la pêche et la culture du maïs. Leur poterie polychrome continua d'être fabriquée jusqu'à l'époque historique.

Les chasseurs-pêcheurs du Sud

À l'extrémité du Chili, les Andes s'émiettent en un immense archipel recouvert de forêt, au climat humide et froid. Lorsque les Européens y parvinrent, cette région était habitée par de petits groupes de pêcheurs nomades — Alakalufs et Yahgans — vivant la majeure partie de l'année dans leurs canots de bois ou d'écorce, ou dans de petits campements provisoires. Il n'y a aucune raison de penser que ces groupes n'étaient pas les héritiers attardés des premiers occupants de l'Amérique australe, arrivés quelque dix mille ans auparavant.

Vers l'est, les grandes pampas battues par le vent, peu favorables au développement de cultures agricoles, étaient au XVIe s, le domaine des chasseurs de guanacos et d'autruches, Onas de Terre de Feu, Tehuelches et Puelches d'Argentine, Charrúas d'Uruguay vivaient en petits groupes familiaux nomades. Leur équipement se limitait à des armes et à des instruments d'os et de pierre taillée ; les huttes et les vêtements étaient faits de peaux. Une organisation sociale complexe, un rituel cérémoniel élaboré contrastaient avec cette économie très simple.

D. L.

W. C. Bennett et J. B. Bird, *Andean Culture History* (New York, 1949). / G. H. S. Bushnell, *Peru* (Londres, 1957 ; trad. fr. *le Pérou*, Arthaud, 1958). / J. M. Cruxent et I. Rouse, *An Archaeological Chronology of Venezuela* (Washington, 1959 ; 2 vol.). / A. Métraux, *les Incas* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1962). / B. J. Meggers et C. Evans (sous la dir. de), *Aboriginal Cultural Development in Latin America* (New York, 1963).

ameublement

▶ MOBILIER.

amiante-ciment

Matériau composite, constitué d'une matrice de ciment contenant une charge de fibres d'amiante.

Inventé en 1900 par Louis Hatschek, ce matériau possède des qualités variées : inaltérabilité, incombustibilité, imperméabilité malgré une porosité marquée, légèreté, enfin résistances, en particulier à la traction et à la flexion, remarquables pour un matériau à base de ciment ; c'est en quelque sorte un ciment armé par 10 à 15 p. 100 de fibres d'amiante. Il se présente sous diverses formes : ardoises de couverture, plaques planes ou ondulées, hourdis, tuyaux, conduits de fumée, amiante-ciment émaillé pour revêtements décoratifs, etc.

Matières premières

• Le *ciment* utilisé est un portland, de préférence sans constituant secondaire, en raison de l'importance de la régularité des teintes pour des produits de grande surface ; il est moulu à finesse moyenne pour faciliter la filtration nécessaire au cours de la fabrication. De préférence pauvre en alcalins, il doit être faiblement gypse pour permettre le recyclage de l'eau.

• L'*amiante* présente deux variétés minéralogiques commerciales :
— l'*asbeste*, variété fibreuse de l'actinote, qui est une amphibole, silicate hydraté de magnésium, de calcium et de fer ;
— le *chrysotile*, qui est une serpentine, silicate hydraté de magnésium, présentant une texture fibreuse assez marquée, en dépit d'une structure atomique, lamellaire : $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$.

C'est le chrysotile qui est employé dans la fabrication de l'amiante-ciment, en raison de son élasticité, de son aptitude à être facilement défibré et de sa résistance élevée à la traction, qui, sur fibres choisies, peut atteindre 10 000 bars. Le chrysotile est un produit d'altération métamorphique, présent dans la roche, sous forme de veines stratifiées, où le sens des fibres est normal à celui du filon : les gîtes serpentineux sont exploités principalement au Canada, en Rhodésie et dans l'Oural.

Fabrication

Elle est assez analogue à celle du carton. Le mélange intime de l'amiante avec le ciment est précédé du défibrage du chrysotile, préalablement débarrassé de la roche au lieu même de son extraction. Les fibres, naturellement agglomérées, passent dans un broyeur à meules qui rompt les faisceaux, puis dans un désintégrateur qui les sépare le plus complètement possible et les transforme en une sorte d'ouate. L'amiante est alors incorporé à une pâte très fluide de ciment. Un brassage énergique a lieu dans un malaxeur analogue aux « piles hollandaises » de l'industrie du papier et du carton. La bouillie, extraite de la pile, est déversée dans un bac ; convenablement diluée, elle alimente la machine (analogue aux machines à carton), composée d'un ou de plusieurs caissons métalliques dans lesquels tourne un gros cylindre-tamis. La bouillie se dépose sur le tamis en couche uniforme de quelques dixièmes de millimètre. Un feutre sans fin, suivi d'une toile métallique, recueille les couches des différents tamis, couches qui se soudent les unes aux autres. Le feutre passe sur des caissons à vide, qui permettent un premier essorage. La pâte est ensuite conduite au cylindre mouleur, autour duquel elle s'enroule jusqu'à épaisseur voulue, sous un ser-

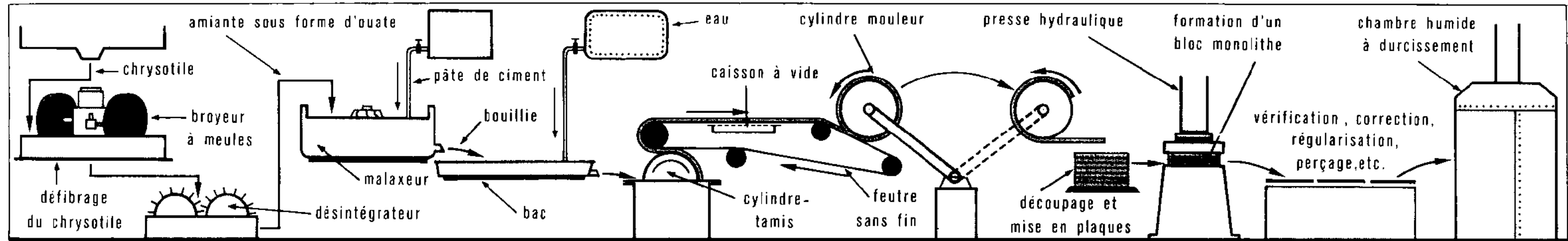
caractéristiques des produits en amiante-ciment

	résistance	
	traction	flexion
produits non comprimés	90 à 100 bars	150 bars
produits comprimés et tuyaux	200 à 250 bars	400 bars

rapport compression/traction de l'ordre de 3

densité apparente 1,8 à 2,0 (une plaque de 6 mm d'épaisseur pèse 10 kg environ au mètre carré)

excellente résistance au gel et au choc thermique



Fabrication de l'amiante-ciment.

rage modéré, permettant au cylindre de pâte, découpé suivant une génératrice, d'être développé sous forme de plaque. Les plaques, formées de six à neuf couches minces de matières superposées, ont de 4 à 5 mm d'épaisseur. Découpées aux dimensions voulues, elles sont empilées avec l'intercalation de plaques d'acier huilées et passées à la presse hydraulique sous environ 200 bars. Perdant les trois quarts de leur eau et le quart de leur épaisseur, les différentes couches se confondent et forment un bloc monolithe. Lorsque la matière a atteint une résistance suffisante pour les manutentions et les opérations ultérieures, après environ quarante-huit heures, on enlève les tôles, on vérifie, on corrige, on régularise et, s'il le faut, on perce les plaques qui sont empilées, pendant environ un mois, dans des chambres humides à durcissement.

On obtient également des pièces façonnées de toutes sortes en déformant des feuilles fraîches. Dans la fabrication des tuyaux, la pâte est enroulée autour d'un cylindre métallique, dont le diamètre externe est égal au diamètre interne des tuyaux. Soumise alors à une pression considérable, elle s'enroule en couches minces successives jusqu'à l'épaisseur désirée. Après quelques jours dans l'eau, le tuyau est conservé dans la chambre de durcissement. On peut éviter le temps de durcissement en traitant les produits frais à l'autoclave pendant quelques heures à 170 °C. sous une pression de 8 bars. Une partie du ciment doit alors être remplacée par du sable quartzeux ; la réaction d'hydratation est accélérée et accompagnée d'une réaction silico-calcaire entre la silice et la chaux libérée dans l'hydratation.

H. L.

H. Hugonnet, *l'Amiante-ciment* (Techniques de l'architecture, 1948). / H. Klos, *Asbeszement, Technologie und Projektierung* (Vienne, 1967).

amibiase

Maladie provoquée par les Amibes.

Une seule variété d'Amibes est reconnue pathogène pour l'homme, *Entamoeba histolytica*, agent de l'amibiase. On la trouve chez des porteurs sains ou des convalescents sous forme dite *minuta*, non hématophage. Celle-ci se transforme en un kyste à quatre noyaux, qui, éliminé avec les selles, peut subsister longtemps en climat chaud et humide. L'homme se contamine par ingestion. Chaque kyste se transforme à son tour en huit petites Amibes. À l'occasion d'un affaiblissement du sujet, les Amibes non pathogènes se transforment en Amibes pathogènes, hématophages, dont la découverte dans les selles fait poser le diagnostic d'amibiase aiguë. Dotée d'un grand pouvoir nécrosant, l'Amibe histolytique traverse la muqueuse intestinale en y provoquant de petits abcès dont la fusion aboutit à d'énormes ulcérations. Elle se trouve surtout dans le côlon. De là, elle peut se disséminer dans l'intestin grêle et, par voie sanguine, atteindre le foie, les poumons, la rate ou même le cerveau. Ainsi s'explique la symptomatologie de l'amibiase, maladie à distribution essentiellement intertropicale et subtropicale (Extrême-Orient, Moyen-Orient, Maghreb, Afrique noire, Amérique latine).

L'amibiase intestinale de primo-infestation débute par des douleurs abdominales, du ténesme et l'émission de selles nombreuses, glaireuses, sanglantes, source rapide d'amaigrissement. Les agressions climatiques, les modifications de régime alimentaire et surtout les bouleversements brutaux de la flore intestinale ont un rôle favorisant. Seule la mise en évidence d'Amibes hématophages à l'examen des glaires, aussitôt après l'émission des selles ou lors d'une recto-sigmoïdoscopie montrant des ulcérations typiques, affirme le diagnostic, que peuvent corroborer des données immunologiques. À ce stade, le traitement agit remarquablement. En son absence, des complications ou le passage à la chronicité risquent de se produire. Il s'agit surtout de complications hépatiques : hépatite pré-suppurative, puis abcès collecté, que des examens radiologiques et des techniques de fixation radio-active permettent de localiser. Faute d'un traitement urgent, une pleurésie, un abcès pulmonaire ou d'autres localisations métastatiques peuvent se déclarer. Il faut souligner la gravité particulière de l'amibiase chez la femme enceinte et l'enfant en bas âge. De véritables formes malignes s'observent en zone d'endémie. L'amibiase intestinale chronique des « vieux amibiens », qui succède à un épisode aigu, bien souvent négligé, réalise une colite séquellaire tenace, déterminant une dystonie neurovégétative avec asthénie prolongée. Beaucoup plus rarement apparaissent des tumeurs amibiennes de la paroi intestinale (amœbomes).

Le traitement de l'amibiase aiguë repose dans un premier temps sur l'administration d'amœbicides à diffusion tissulaire. L'*émétine*, alcaloïde de l'ipéca, est classiquement employée sous forme de chlorhydrate, avec précaution, car sa toxicité pour le cœur et le système nerveux est certaine. Aussi lui préfère-t-on maintenant un dérivé synthétique, la *déhydro-émétine*, moins toxique. Il existe d'autres amœbicides tissulaires : conessine, chloroquine et surtout métronidazole, qui donne d'excellents résultats. Une anti-biothérapie adjuvante est indispensable. Dans un second temps sont prescrits des amœbicides de contact, agissant au niveau de la lumière intestinale. Les dérivés arsenicaux pentavalents et les dérivés iodés de l'oxyquinoléine sont le plus souvent utilisés en cures alternées. L'abcès collecté du foie doit être ponctionné et drainé. Le traitement de l'amibiase chronique est symptomatique : charbon, belladone, bismuth et traditionnelles cures thermales.

La prophylaxie comporte certes l'isolement des malades, la déclaration et la désinfection (obligatoires en France), le dépistage et le traitement des porteurs sains. Mais elle exige surtout le respect des règles d'hygiène : l'amibiase reste une « maladie des mains sales », dont la fréquence et la gravité, accrues en période de guerre ou de famine, ne seront réduites que par le développement de l'éducation sanitaire dans les pays d'endémie.

M. R.

F. Blanc et F. Siguier, *l'Amibiase* (Expansion scientifique française, 1950). / R. Crosnier, *Précis de thérapeutique de l'amibiase* (Vigot, 1958). / E. C. Faust et P. F. Russell, *Clinical Parasitology* (Philadelphie, 1964). / R. Deschiens, *l'Amibiase et l'amibe dysentérique* (Masson, 1965). / *Thérapeutique usuelle de la bilharziose et de l'amibiase* (Bâle, 1966).

Amibiens

Protozoaires au corps très déformable, émettant des expansions cyto-plasmiques de forme, de nature et de fonctions variées : les *pseudopodes.*

Les Amibiens font partie du vaste groupe des Rhizopodes, chez lesquels la « forme amibe » ne doit pas nous abuser : il s'agit d'un *habitus* qui ne saurait impliquer à lui seul un lien de parenté entre ses membres. Ainsi, de nombreux Amibiens présentent au cours de leur cycle un stade flagellé et sont parfois classés dans divers groupes de Zooflagellés. Largement cosmopolites, mais non point ubiquistes, les Amibiens ont colonisé tous les milieux de la biosphère, l'eau douce ou marine, les sols de toute nature et les biotopes subaériens, comme les mousses ou les litières de feuillage. Dans des conditions extrêmes, il s'agit d'espèces étroitement adaptées à la vie dans un mince film d'eau. Enfin, de nombreux Amibiens sont parasites, tant d'Invertébrés que de Vertébrés, causant parfois des maladies (amibiases*) fort graves.

Schématiquement, le corps d'un Amibien comprend autour d'un noyau central une masse principale de cytoplasme dense, ou *endoplasme*, entouré l'une mince couche de cytoplasme clair, ou *ectoplasme*, limité par la membrane cellulaire. L'ensemble est souvent enveloppé d'une très fine pellicule de mucopolysaccharides, le *plasmalemme.* Chacune de ces régions a sa fonction propre. Le plasmalemme serait responsable de l'adhésivité sélective des bactéries dont se nourrissent les *Acanthamoeba.* Les microbes ainsi piégés sont accumulés dans la région postérieure à mesure de la progression. La membrane se déprime en une cupule qui s'enfonce et s'isole dans le cytoplasme avec son contenu bactérien : c'est une vacuole alimentaire, ou *gastriole*, issue du processus de phagocytose. L'ectoplasme différencie de fins pseudopodes hyalins (tactisme ?), des entonnoirs de phagocytose enrobant des proies volumineuses et des nappes antérieures pendant la locomotion, ou *amiboïsme.* L'endoplasme est le moteur de ce mouvement : fluide au centre (plasmasol), gélifié en périphérie et en arrière (plasmagel), il s'écoule « en fontaine » vers la seule issue, la cape ectoplasmique, qui se reforme plus en avant, et le phénomène se pour-

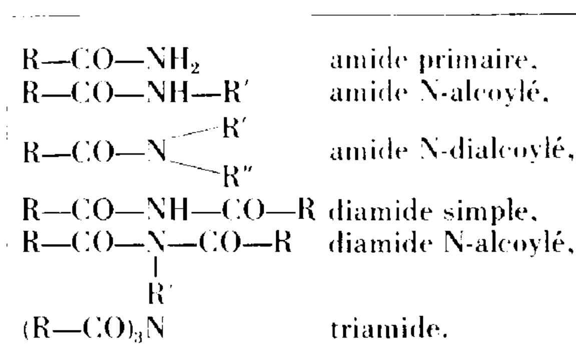
suit. D'autres modalités sont connues, comme le roulement de « chenillettes » ou la contraction de pseudopodes collés au substrat, mais nous sommes très ignorants quant à la nature des forces et des mécanismes moléculaires en jeu. L'endoplasme renferme au moins un noyau : les Amibiens sont des Eucaryotes. Des fragments d'Amibe, résultant d'un fractionnement naturel (plasmoptyse) ou artificiel (mérotomie), peuvent survivre quelques heures sans noyau : ce sont les Monères des anciens auteurs *(Protamoeba, Gloïdium)*. Les noyaux, de type varié, montrent toujours une dualité entre substances nucléolaire (A. R. N.) et chromatinienne (A. D. N.). Celle-ci est à l'origine des chromosomes, qui n'apparaissent que lors de la division ; les modes mitotiques sont très variés et servent de base à la classification. En outre, l'endoplasme renferme les organites cellulaires classiques (sauf rares exceptions) et les enclaves habituelles des Protozoaires. Parfois il apparaît des flagelles : ce sont alors des Rhizoflagellés comme *Mastigamoeba* et *Mastigella* (eaux douces) ou *Vahlkampfia* et *Tetramitus* (libres ou coprophiles), mais les plus « flagellés » du groupe montrent le retour à la forme amibe en deux heures par concentration ou oxygénation du milieu. Les Thécamœbiens sont logés dans une coque soit chitinoïde (Arcella [mares] ou *Hyalosphenia* [tourbières]), soit siliceuse (*Difflugia* [mares] ou *Euglypha* [mousses]), rarement calcaire (*Paraquadrula*). Enfin reste le groupe hétérogène des Amibiens au sens strict, libres ou parasites. Parmi les Amibes libres, citons : *Amoeba proteus*, l'Amibe protée, matériel de prédilection en biologie cellulaire ; *Pelomyxa* et *Cyclomyxa*, à bactéries symbiotiques (vases d'eau douce, anaérobies), parfois géantes (jusqu'à 5 mm) ; *Thecamoeba* (mousses), à pellicule imperméable ; *Acanthamoeba* (sols). Les Amibes sont parasites soit inoffensives (*Entamoeba gingivalis*, du tartre dentaire ; *Entamoeba coli*, du côlon humain), soit très dangereuses, comme *Entamoeba histolytica*, agent de l'amibiase humaine.

J.-B. C.

📖 **E. Penard, *Faune rhizopodique du bassin du Léman* (Kündig, Genève, 1902). / J.-B. Crumeyrolles, *Contribution à l'étude des Gymnamœbiens* (D. E. S., 1967).**

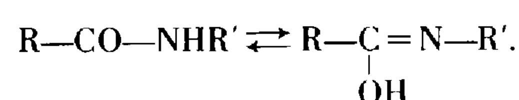
amides

Série de composés dérivant de l'ammoniac par au moins une acylation et, éventuellement, des alcoylations ; d'où les types variés :

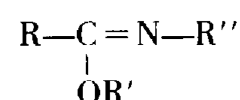


R—CO—NH₂	amide primaire,
R—CO—NH—R′	amide N-alcoylé,
R—CO—N(R′)(R″)	amide N-dialcoylé,
R—CO—NH—CO—R	diamide simple,
R—CO—N(R′)—CO—R	diamide N-alcoylé,
(R—CO)₃N	triamide.

Les amides incomplètement alcoylés ou acylés à l'azote se présentent à l'état dissous sous deux formes tautomères ; par exemple :

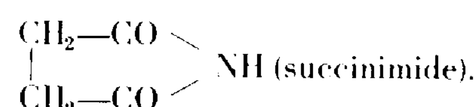


La première forme est la plus stable dans le cas des monoamides, la seconde dans celui des diamides ; les formes alcoylées à l'oxygène :

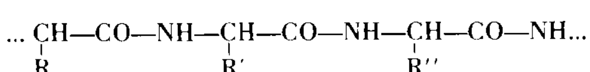


sont appelées *imino-éthers*.

Les diamides cycliques sont généralement appelés *imides* :



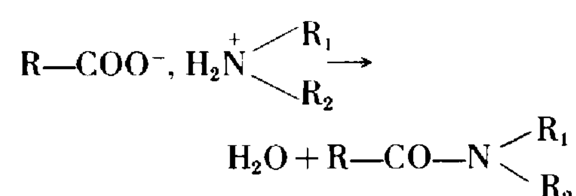
Les amides simples existent rarement dans le règne vivant, mais les protides sont essentiellement constitués de « superpolyamides » :



les radicaux R, R′, R″... étant au nombre de 21, identiques ou différents, si l'on considère l'ensemble des protides.

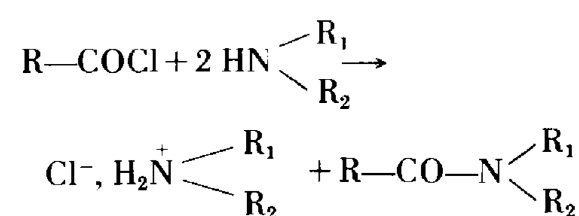
Préparations

Les amides se forment dans la déshydratation thermique des sels carboxyliques d'aminés non tertiaires :

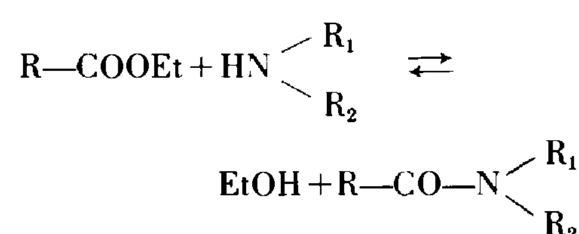


C'est une réaction équilibrée, mais, vers 180 °C, l'équilibre est très favorable à l'amide ; l'élimination de l'eau, par distillation, la rend totale.

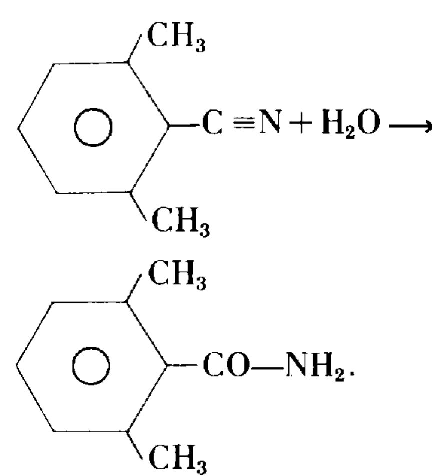
Le résultat est plus rapide si l'on substitue à l'acide le chlorure ou l'anhydride d'acide :



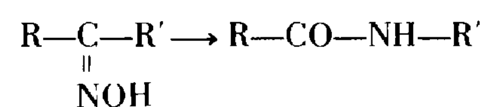
L'ester conduit à une réaction équilibrée :



L'hydratation d'un nitrile peut s'arrêter à l'amide primaire :



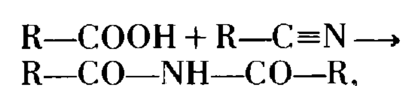
Les amides N-alcoylés se font aussi par transposition des cétoximes :



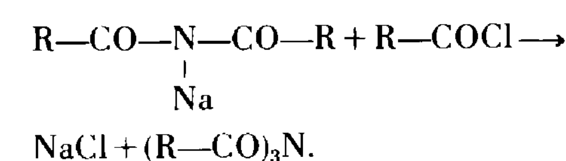
(transposition de Beckmann).

Celle-ci est catalysée par les acides.

Les diamides se forment en particulier par action des acides sur les nitriles :



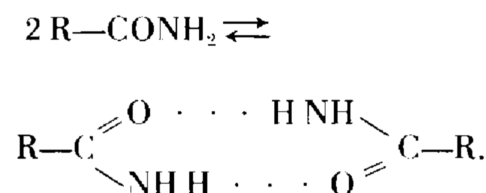
et les triamides par action des chlorures d'acides sur le dérivé métallique des diamides :



Propriétés physiques

En dehors du formamide (liquide), la plupart des amides non bisubstitués à l'azote sont généralement des solides peu fusibles ; leur point de fusion permet de caractériser ou l'acide ou l'aminé dont ils dérivent.

Ce haut point de fusion est dû à une forte association réciproque, comparable à celle des acides :



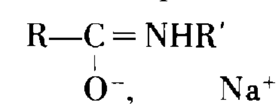
Cette association explique un point d'ébullition élevé ; l'amide primaire bout plus haut que l'acide correspondant. Les amides $R—CO—N\langle^{R_1}_{R_2}$ sont plus souvent liquides et, si R_1 et R_2 sont courts, ils bouillent plus bas que l'acide correspondant. Les diamides et triamides sont toujours solides à la température ordinaire.

Les premiers termes sont très solubles dans l'eau et peu solubles dans les solvants non oxygénés ; ces propriétés s'inversent pour les termes lourds. Les densités sont voisines de 1 ; le spectre infrarouge est caractérisé par une bande intense vers 1 770 cm^{-1}.

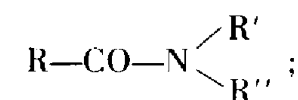
Propriétés chimiques

Les amides sont sensiblement neutres aux indicateurs colorés, mais les amides non substitués à l'azote peuvent être salifiés par les bases fortes, l'oxyde mercurique, l'oxyde d'argent.

Les sels alcalins, par exemple

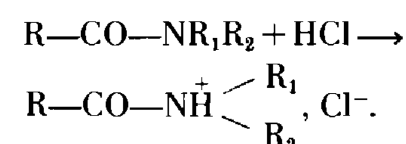


sont, par les éthers halohydriques, alcoylés à l'azote : d'où un passage à l'amide bisubstitué



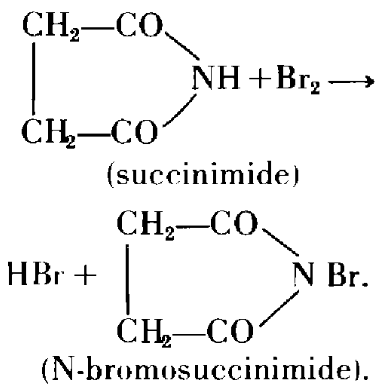
mais le dérivé a[lc]oyle à l'oxygène : d'où $R—C(OR)=N—R'$ (imino-éther) ; le sel de sodium peut être acylé par un chlorure d'acide en diamide.

Les monoamides forment également des sels avec les acides forts :



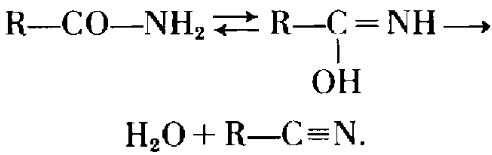
Mais ces sels, comme d'ailleurs les sels alcalins envisagés ci-dessus, sont fortement hydrolysés (on a donc un certain caractère amphotère).

Les amides et diamides (ou imides) non substitués à l'azote sont bromes à l'azote :

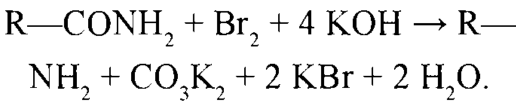


Le N-bromosuccinimide est un composé « à halogène positif », agent de bromations.

Les amides primaires ont des réactions particulières. P_2O_5 les transforme en nitriles :



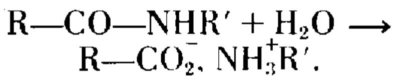
Le brome et la soude les transforment en aminés primaires :



$$R—CONH_2 + Br_2 + 4\ KOH \rightarrow R—NH_2 + CO_3K_2 + 2\ KBr + 2\ H_2O.$$

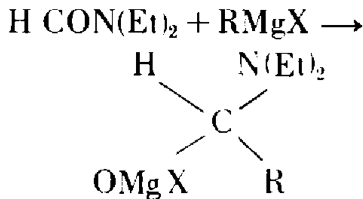
Cette réaction n'a pas lieu avec les amides substitués à l'azote : en effet, le processus, qui a pu être précisé, met en jeu les deux hydrogènes liés à l'azote.

Les amides sont hydratés en sel d'ammonium :

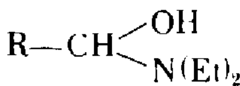


Cette réaction est catalysée par les acides minéraux (il se forme alors le sel d'ammonium de cet acide et l'acide carboxylique) ou par les bases fortes (il se forme le carboxylate alcalin et l'amine), et on désigne cette hydrolyse par saponification de l'amide.

Tous les amides réagissent sur les organomagnésiens, mais la réaction n'est simple qu'avec les monoamides bisubstitués à l'azote et ne présente d'intérêt que pour le diéthylformamide :

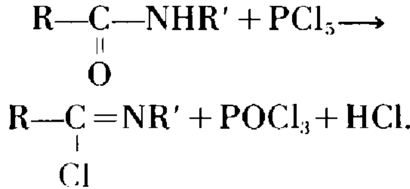


À l'hydrolyse, le composé géminé



se décompose en $NH(Et)_2$ et en aldéhyde R—CHO ; c'est une bonne synthèse des aldéhydes.

PCl_5 transforme les amides monosubstitués à l'azote en halogénimines :



Les réactions de ces composés rappellent celles des chlorures d'acides. Mais si l'amide est primaire, PCl_5 agit surtout comme déshydratant et conduit au nitrile.

C. P.

amidon

Réserve hydrocarbonée souvent présente dans les cellules végétales.

Le grain d'amidon

L'amidon se présente chez les végétaux sous forme de grains (riz, avoine : 4 à 6 μ ; blé : 50 μ ; pomme de terre : 150 μ ; canna : 170 μ) inclus dans le cytoplasme de certaines cellules. Ces grains (*amyloplastes*), d'aspect sphéroïde, marqués de stries concentriques, proviendraient de certaines lignées de chondriosomes spécialisés (proplastes), dont la structure, légèrement différente de celle des vrais chondriosomes, est révélée au microscope électronique. Ces chondriosomes, filamenteux ou arrondis, se renflent par endroits, et l'amidon se dépose alors autour d'un point plus ou moins central (hile). L'accumulation de l'amidon peut être considérable par rapport au volume primitif, le hile et la mince paroi plastidale extérieure étant les seuls restes du proplaste dans l'amyloplaste complètement formé ; cette mince paroi peut même disparaître. Des stries délimitent des zones à l'intérieur desquelles l'hydratation de l'amidon, à structure chimique ramifiée, décroît de la partie la plus interne vers la partie la plus externe. L'indice de réfraction évoluant dans le sens opposé, on en constate une variation brusque entre les couches, ce qui en rend visible la limite. Chaque bande correspond à la production journalière d'amidon ; en comptant le nombre de stries, on peut s'apercevoir qu'un assez petit nombre de jours suffit à l'élaboration d'un grain. Les molécules d'amidon sont déposées dans chaque couche régulièrement, et cette structure pseudo-cristalline peut être mise en évidence au microscope polarisant. On observe alors le phénomène de la « croix noire » sur chaque grain à l'extinction.

L'amidon existe dans de nombreuses espèces végétales et la morphologie des grains diffère d'une espèce à l'autre ; on peut les reconnaître au microscope et ainsi déterminer leur provenance. Cette propriété peut être utilisée pour identifier la nature d'une farine ou d'un féculent dans les recherches des fraudes alimentaires.

Localisation

L'amidon est la principale substance de réserve chez les plantes vertes ; on le trouve en grandes quantités dans des organes spécialisés, qui, suivant les espèces, peuvent être des racines (ficaire, manioc, canna, sureau, etc.), des rameaux souterrains (tubercules de pomme de terre), des rhizomes (iris, colocasia, canna), des bulbes (lis, jacinthe, scilles).

Les tiges aériennes pérennantes des plantes vivaces (troncs d'arbre : sagoutier) accumulent également de l'amidon dans leurs parenchymes ligneux. Enfin, les graines (blé, haricot, lentille, pois, avoine, riz, etc.) à réserves amylacées ou à réserves mixtes (amidon associé le plus souvent à des protides) contiennent de très fortes proportions d'amidon ; dans ce cas, les réserves sont destinées à servir au moment de la germination.

Propriétés

Malgré leur diversité de forme ou d'origine, tous ces grains d'amidon partagent un certain nombre de propriétés.

— Ils sont colorables en bleu par l'iode : il s'agit de l'adsorption de molécules de I_2 par les éléments de la longue molécule d'amidon. Cette propriété disparaît à chaud.

— Si l'on chauffe une suspension (lait d'amidon), on obtient de manière irréversible une solution colloïdale (également colorable en bleu par l'iode) filante (empois), ou même épaisse s'il y en a beaucoup ; l'ensemble se gélifie au refroidissement. Cette propriété est utilisée dans de nombreuses préparations culinaires.

Dans certains tubes criblés (vaisseaux du liber), on trouve un amidon qui se colore en rouge en présence d'une solution d'iode ; il s'agirait probablement d'un état jeune qui n'aurait pas évolué et qui serait voisin de certains produits de dégradation (masse moléculaire moins élevée).

Chez certaines Algues (Rhodophytes et Chromophytes), on trouve un amidon particulier, ne se colorant pas en bleu par l'iode. Il se localise dans le cytoplasme ; sa structure est caractérisée par un mode de liaison particulier des glucoses de sa chaîne.

Au point de vue chimique, l'amidon est un polyholoside de formule $(C_6H_{10}O_5)n$; des résidus glueopyrannose α sont liés entre eux par des ponts d'oxygène. On connaît deux types d'amidon : l'*amylose* est formée d'une chaîne non ramifiée de nombreux éléments en C_6, tandis que l'*isoamylose*, encore appelée *amylopectine*, porte des branches latérales plus ou moins longues, régulièrement réparties (tous les cinq glucoses) sur toute la longueur de la chaîne. Ces ramifications sont elles-mêmes des chaînes assez courtes, formées le plus souvent par l'association de quinze glucoses. Ces chaînes principales sont enroulées en hélice, dont le pas comprend généralement six restes glucosiques : c'est au niveau de chaque tour que se fixe une molécule d'iode lors de la coloration à l'eau iodée.

Biosynthèse

La synthèse de l'amidon se fait dans les plantes grâce à un équipement enzymatique possédé par tous les végétaux au niveau des amyloplastes. On a montré que la présence de phosphates est nécessaire à la formation de l'amidon. Les matières premières utilisées sont les produits de la photosynthèse sous leur forme phosphorylée. Si les glucoses en présence sont en nombre suffisant, les éléments en C_6 sont alors associés entre eux grâce à des enzymes : les principales sont l'amidon-phosphorylase, l'amylomaltase et l'isoamylase. L'amidon-phosphorylase est également capable de provoquer la décomposition de l'amidon en cas de carence du glucose.

L'amylomaltase favorise la formation de l'amylose à partir du maltose. L'isoamylose se forme à partir de l'amylose, sur laquelle des enzymes fixeront des glucoses latéraux, qui seront eux-mêmes à l'origine d'une courte chaîne.

Utilisation de l'amidon par la plante

L'amidon semble bien être dans la plante une des principales formes de réserve des glucides lorsqu'il y a pénurie d'osés dans le végétal. Il est alors attaqué et libère des oses solubles formés de petites molécules utilisables au cours du catabolisme. La destruction

de l'amidon peut se faire par hydrolyse ou phosphorolyse.

Plusieurs diastases favorisent l'hydrolyse : amylases α ou β, abondantes dans les grains en cours de germination, isoamylases (chez les levures) ; elles provoquent la rupture des diverses chaînes d'amidon en donnant du maltose $C_{12}H_{22}O_{11}$.

La phosphorolyse joue un rôle important dans tous les tissus contenant de l'amidon et permet une réaction réversible, ou dégradation de l'amidon :

amidon + n acide phosphorique → n glucose-mono-phosphate.

Les oses phosphorylés obtenus par cette réaction peuvent immédiatement être utilisés par la plante sans réaction intermédiaire.

Lorsque ces réactions de dégradation se produisent, l'examen au microscope d'un grain d'amidon, d'une graine en germination ou d'un prélèvement au voisinage d'un « œil » de pomme de terre en train de se développer montre des craquelures qui correspondent aux zones où les molécules d'amidon ont déjà été hydrolysées ou phosphorylées.

L'homme, depuis la préhistoire, a su recueillir et cultiver des plantes amylifères qui lui fournissent un aliment riche en substances énergétiques : les céréales et les légumineuses pour leurs graines ; les pommes de terre, le manioc, l'arrow-root pour leurs organes souterrains.

J.-M. T. et F. T.